МОДЕРНИЗАЦИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Инновационные технологии для реконструкции нефтегазовых предприятий:	Экологический инжиниринг. Газоочистка и водоочистка, переработка отходов:	Вопросы промышленной безопасности. Антикоррозионная защита:

СБОРНИК ДОКЛАДОВ

г. Москва, ООО «ИНТЕХЭКО», www.intecheco.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Зарубежные горелочные системы, поставляемые ЗАО «ИРИМЭКС» для предприятий химической и нефтегазовой отраслей. Обзор технологий и горелок ведущих компаний: Duiker (Нидерланды), BALTUR (Италия), RIELLO (Италия), Hamworthy (США) и др. 3

Многоступенчатые пароструйные вакуумные системы. Пароэжекторные вакуумные системы. (Korting Hannover AG (Германия), Филиал ООО «Кортинг Экспорт энд Сервис ГмбХ») 7

Совершенствование конструкции трубчатых печей для паровой каталитической конверсии технического водорода. (Ярославский государственный технический университет, ЗАО «Нефтехимпроект») 11

Газоочистное оборудование ООО «НПП «Фолтер» 15

Энергоэффективные технологии процессов разделения смесей, фракционирования, осушки и очистки газа. Совмещенные и гибридные процессы в нефтегазовой и химической отраслях. (Учреждение Российской академии наук Института общей и неорганической химии им. Н.С.Курнакова) 17

Применение активированных углей Norit в нефтегазовой отрасли. (Norit Group (Нидерланды) - Представительство АО Норит Процес Технологи Холдинг БФ) 21

Утилизация сбросных газов нефтедобывающих и перерабатывающих производств. (Самарский государственный технический университет) 27

Оборудование для ремонта и реконструкции фильтров водоподготовительных установок в промышленности, тепловой и коммунальной энергетике. (ООО ПП «ТЭКО-ФИЛЬТР», Россия) .. 29

Перспективы применения волновых технологий для промысловой подготовки углеводородного сырья. (ООО «Газпром добыча Астрахань») 30

Разработка и внедрение методов исследования и контроля скважин с межколонными давлениями для обеспечения промышленной и экологической безопасности при разработке и эксплуатации Астраханского ГКМ. (ООО «Газпром добыча Астрахань») 33

Количественная оценка влияния нефтедобычи на климат (Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН) 36

Определение объема диагностического мониторинга опасных производственных процессов (Самарский государственный технический университет) 40

Применение инновационных решений в области подготовки, переработки, транспорта нефти и газа. (Институт проблем химической физики РАН) 43

Экология нефтегазовой отрасли, снижение техногенного влияния на окружающую среду. (ООО НПО "ФундаментСтройАркос") 47

Полисилоксановые материалы АРМОКОТ® - новая линейка покрытий производства Морозовского химического завода для антикоррозионной защиты при реконструкции оборудования и сооружений энергетического комплекса. (ООО «ТД МХЗ») 52

Фторсодержащие агрессивостойкие материалы марок ФЛК. ООО «НПФ ФЬЮЛЭК» 54

Применение компенсаторов и компенсационных устройств компании BELMAN (Дания) и Frenzelit-Werke (Германия) при реконструкции предприятий. (ЗАО «ИРИМЭКС», ТОО «ИРИМЭКС Казахстан») 56

АСУ технологическими процессами и диспетчерского управления на базе программно-технического комплекса «КОСМОТРОНИКА» (ЗАО «ПИК ПРОГРЕСС») 59

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ:
www.intecheco.ru , т.: (905) 567-8767, ф.: (495) 737-7079, admin@intecheco.ru

ЧЕТВЕРТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО-2011»
г. Москва, 29-30 марта 2011 г., ГК "ИЗМАЙЛОВО"

На конференции МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО-2011 будут представлены инновационные технологии для обновления металлургических печей, повышения экономичности и эффективности металлургии, новейшие разработки в области газоочистки, водоочистки, переработки отходов, решения для автоматизации и промышленной безопасности. Участие в работе предыдущих конференций приняли сотни делегатов от ведущих металлургических заводов, институтов, инжиниринговых компаний, СМИ и производителей металлургического оборудования России, США, Германии, Дании, Швеции, Финляндии, Чехии, Украины, Казахстана и других стран мира.

ВТОРАЯ МЕЖОТРАСЛЕВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА-2011»
г. Москва, 30 марта 2011 г., ГК "ИЗМАЙЛОВО"

Уникальная межотраслевая конференция АНТИКОРРОЗИОНАЯ ЗАЩИТА-2011 посвящена демонстрации лучших технологий противокоррозионной защиты, новейших образцов красок и материалов для защиты от коррозии, изоляции, огнезащиты, усиления и восстановления строительных конструкций зданий, сооружений и технологического оборудования предприятий нефтегазовой отрасли, энергетики, металлургии и других отраслей.

ВТОРАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2011»
г. Москва, 26 апреля 2011г., ГК "ИЗМАЙЛОВО"

Конференция посвящена экологической безопасности нефтегазовой отрасли, новейшим технологиям и оборудованию для газоочистки и водоочистки, переработки отходов, утилизации ПНГ, комплексному решению экологических задач нефтяных и газовых месторождений, нефтеперерабатывающих и газоперерабатывающих заводов.

ТРЕТЬЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ 2011»
г. Москва, 7-8 июня 2011 г., ГК "ИЗМАЙЛОВО"

Третья Всероссийская конференция РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ - 2011 рассмотрит актуальные вопросы модернизации электростанций, представит современные технологии для повышения ресурса и эффективности турбин, котлов и другого энергетического оборудования, новейшие решения для реконструкции, автоматизации, надежности, безопасности и экологичности оборудования ТЭЦ, ГРЭС, ТЭС и других предприятий электроэнергетики России и стран СНГ.

www.intecheco.ru , т.: (905) 567-8767, ф.: (495) 737-7079, admin@intecheco.ru

АВТОРСКИЕ ПРАВА НА ИНФОРМАЦИЮ И МАТЕРИАЛЫ:
Все материалы в данном сборнике предназначены для участников III Международной конференции «НЕФТЕГАЗ-ИНТЕХЭКО-2010», проводимой ООО «ИНТЕХЭКО» 19 октября 2010 г. и не могут воспроизводиться в какой-либо форме и какими-либо средствами без письменного разрешения соответствующего обладателя авторских прав за исключением случаев, когда такое воспроизведение разрешено законом для личного использования. При использовании материалов каталога обязательна ссылка на сайт ООО «ИНТЕХЭКО» - www.intecheco.ru
Часть информации Каталога взята из открытых источников и материалов предыдущих конференций, проведенных ООО «ИНТЕХЭКО». Ни в каком случае оргкомитет конференции и ООО «ИНТЕХЭКО» не несут ответственности за любой ущерб, включая прямой, косвенный, случайный, специальный или побочный, явившийся следствием использования данного каталога конференции.

ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ ОБРАЩАЙТЕСЬ:
Председатель оргкомитета - Ермаков Алексей Владимирович,
тел.: +7 (905) 567-8767, факс: +7 (495) 737-7079
admin@intecheco.ru , www.intecheco.ru

Зарубежные горелочные системы, поставляемые ЗАО «ИРИМЭКС» для предприятий химической и нефтегазовой отраслей. Обзор технологий и горелок ведущих компаний: Duiker (Нидерланды), BALTUR (Италия), RIELLO (Италия), Hamworthy (США) и др.

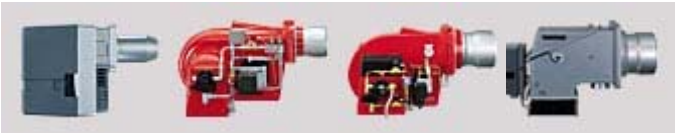
Ермаков Илья Владимирович, Директор по продажам,
ЗАО «ИРИМЭКС»

Компания «ИРИМЭКС» поставляет широкий перечень горелочных устройств для всех основных отраслей промышленности и видов применений.

Мощность горелочного оборудования от 16 до 1000000 кВт, любой стандартный вид топлива

Мы готовы организовать поставку горелочных устройств для различных видов котельного и топочного оборудования, подобрать горелки по индивидуальным проектам наших клиентов, осуществить монтаж и пуско-наладочные работы горелочного оборудования

Все горелочные устройства сертифицированы в системе Госстандарта РФ.
Газовые и комбинированные горелки имеют разрешения на применение Ростехнадзора РФ.



Продукция компании Duiker Combustion Engineers b.v.

ЗАО "ИРИМЭКС" является официальным представителем голландской компании Duiker Combustion Engineers b.v. на территории России и стран СНГ. Мы предлагаем весь комплекс услуг, связанных с поставкой оборудования и запасных частей, обучением специалистов, пуско-наладочными и монтажными работами.

Duiker Combustion Engineers b.v. это крупная инжиниринговая Компания, один из лидеров на рынке по производству и комплектной поставке горелочных систем и печей. Офис компании расположен в г. Квинтшел, Голландия. В Компании работают более 50 квалифицированных инженеров.

История компании - это 50 лет работы на рынке разработки, проектирования, поставок и установки целого ряда горелочных систем работающих на газе и жидком топливе для нефтегазоперерабатывающих, химических, фармацевтических, газотранспортирующих и добывающих компаний по всему миру.

Duiker Combustion Engineers b.v. это мировой лидер в области проектирования и поставки горелочных устройств для установок производства серы и сероочистки.

В линейку продукции компании входят следующие услуги и оборудование для различных технологических процессов:

- Главные горелки (с или без кислородным обогащением), реакционные камеры, поточные горелки, камеры смешивания, горелки и камеры для печей-генераторов, горелки для процесса SCOT, комплектные горелки к оборудованию и печам дожига хвостового газа на установках производства серы и очистки хвостового газа от сероводорода;
- Горелки процесса газификации для продуктов синтеза газа;
- Горелки для жидкой серы;
- Прямые воздушные подогреватели, например для установок крекинга;
- Термические печи дожига для очистки жидких и газообразных отходов;
- Газовые горелки и горелки работающие на жидком топливе с низким содержанием NOx для промышленных печей, нагревательных и паровых котлов;
- Реконструкция, модернизация, детальный инжиниринг, установка и шеф-монтаж систем горения, эффективное и безопасное обследование;
- Вспомогательное оборудование, пилотные горелки и системы розжига, воздуходувки и трубопроводы, системы управления горелочными устройствами, линии подачи и подготовки топлива, сканеры пламени.

Продукция компании BALTUR S.p.A.

BALTUR S.p.A. – итальянская компания; образовалась в 1950 г. Находится в г. Ченто.

Сегодня BALTUR является одним из самых крупных производителей горелок в Европе и мире. В 1994 году BALTUR, одним из первых в своем секторе, получил Сертификат Качества UNI EN ISO 9001. Команда профессионалов Baltur разрабатывает и совершенствует горелки и тепловые узлы мощностью от 16 до 46000 кВт.
BALTUR, ориентируясь на будущее развитие, разработал гамму горелок, простых в использовании и обслуживании, надежных и гибких в работе, отвечающих самым жестким требованиям мирового рынка на сегодняшний и завтрашний день:

- горелки дизельные
- горелки на нефти / мазуте
- горелки газовые
- горелки комбинированные.

Weishaupt GmbH

Компания Weishaupt GmbH уже более 50 лет является одной из ведущих мировых фирм по производству горелочного оборудования.

Программа производства Weishaupt включает в себя газовые, жидкотопливные и комбинированные горелки мощностью от 12,5 до 17500 кВт, измерительную технику, устройства управления и регулирования, компактные котельные установки, а также газовые конденсационные котлы.

Около 3000 сотрудников в 55 странах мира обеспечивают качественное изготовление, своевременную поставку и надежный сервис техники Weishaupt.

Система менеджмента качества, сертифицированная по DIN EN ISO 9001:2000, высококвалифицированный персонал, современная контрольно-измерительная аппаратура и высокоточные станки гарантируют высокое качество и большой срок службы горелок.

Собственный центр исследований и развития, имеющий 42-летний опыт работы, решает задачи создания нового и совершенствования успешно производимого оборудования. Результат – высокая эффективность горелок, уменьшение выбросов NOx и CO в атмосферу.

Hamworthy Combustion Engineering

Фирма Hamworthy Combustion Engineering (в состав которой входят Airoil-Flaregas и Peabody Engineering) один из передовых в мире поставщиков горелок, факелов, станций сжигания отходов а также комплексных систем сжигания для энергетики и других отраслей промышленности.

Более чем семидесятилетний опыт в конструировании горелок, международный коллектив управляющий проектными работами и мировая сеть охватывающая больше 70 стран, в настоящее время гарантируют высшее качество изделий и обслуживания клиентов.

В виду все более строгих мировых правовых требований Hamworthy Combustion Engineering внедрил в производство усовершенствованные промышленные горелки и системы управления позволяющие существенно снизить выброс в атмосферу вредных веществ таких как окисей азота, углерода и пыли.

Благодаря специальным испытательным стендам и технике динамического моделирования, рабочие характеристики выпускаемых горелок позволяют все больше смещать пределы по снижению уровня выброса продуктов сгорания. Изделия фирмы спроектированы для сжигания широкого спектра жидких и газовых топлив или их сочетаний.

Благодаря установкам мощностью от 5 МВт до 700 МВт установленым по всему миру, фирма Hamworthy Combustion Engineering пользуется на мировом рынке репутацией производителя передовых горелок и связаных с ними систем и устройств.

Продукция компании SAACKE

Фирма SAACKE основана в 1931 году. Конструкторское бюро и головное предприятие находятся в г. Бремен, Германия. Дополнительные производственные мощности сосредоточены в Англии, Австрии и Аргентине. Имеется ряд дочерних компаний в 28 странах мира. Численность сотрудников - более 1000 человек. Основной профиль: разработка, производство и поставка промышленных горелочных устройств 0,3 - 134 МВт на стандартном и нестандартном жидком и газообразном топливе для паровых и водогрейных котлов в коммунальной и промышленной энергетике.

- Фирма SAACKE является мировым лидером в производстве горелочных устройств, работающих на тяжелых фракциях мазута (к примеру, М100) и другом нестандартном жидком и газообразном топливе. Неограниченные возможности по сжиганию любого жидкого и газообразного топлива.
- Неограниченные возможности по сжиганию любых видов жидкого и газообразного топлива связаны с применением горелок с ротационной, механической, паромеханической форсункой, специальных газовых горелок, устройств механического и электронного регулирования соотношения топливо - воздух, систем частотного регулирования двигателя вентилятора, измерения и регулирования O2 в уходящих газах с корректировкой расхода топлива или воздуха, использованием технологий и ноу-хау, проверенных более чем 70-летней практикой.
- Инжиниринг SAACKE - гарантия эффективного решения любой задачи в области техники сжигания, в том числе и одновременного сжигания стандартного и нестандартного топлива.
- Горелочные устройства SAACKE могут успешно применяться как на новых, так и действующих российских котлах, с целью уменьшения вредного теплопроизводства на окружающую среду, повышения эффективности использования энергии, увеличения надежности снабжения города или предприятия тепловой энергией.

Исполнение и комплектация горелочных устройств зависят от конкретного технического задания. В программе поставки фирмы SAACKE имеется также вспомогательное оборудование: жидкотопливные и газовые трубопроводы в блочном исполнении с арматурой и КИП, подогреватели мазута, насосные станции, вентиляторы, шкафы управления. Фирма предъявляет высокие требования к качеству используемых материалов, экономичности, экологичности и безопасной эксплуатации горелок.

Продукция концерна RIELLO

Сегодня концерн RIELLO - это:

- Оборот 500 - 600 млн. евро год;
- 8 заводов - 6 заводов расположены в Италии, по одному заводу - в Польше и Канаде;
- 7 торговых марок;
- 27 филиалов и подразделений по всему миру;
- Самый большой в Европе Центр прикладных исследований горения;
- Мировой лидер в производстве горелок - более 400000 шт. в год;
- 2500 человек персонала;
- Сертификат качества ISO 9001.

Продукция концерна CIB UNIGAS S.p.a.

Основанная в 1972 году как производство горелок малой мощности UNIGAS и благодаря успеху своей продукции на рынке аналогичного оборудования, компания расширила гамму оборудования более мощными моделями.

Идя в ногу со временем, в 1995 году компания получила сертификат системы качества DIN EN ISO 9001.

На сегодняшний день CIB UNIGAS обладает сертификатами на проектирование и производство газовых, дизельных, мазутных и комбинированных горелок (газ-солярка, газ-мазут) одного из самых известных органов по сертификации TÜV CERT. В России продукция UNIGAS известна достаточно давно, стоит отметить, что первые поставки горелок начались еще 15 лет назад.

Гамма выпускаемых горелок представлена более чем 600 моделями мощностью от 20 до 65000 кВт и подразделяется на горелки малой мощности для бытового использования, а также средней и большой

мощности для гражданских объектов и промышленных предприятий. Кроме стандартных горелок из каталога CIB UNIGAS S.p.a. выпускает и эксклюзивные горелки, расширяя, тем самым, рынки сбыта своей продукции и удовлетворяя любые запросы заказчиков. Речь идет о нестандартных горелках, работающих на нетрадиционных видах топлива. Это и биогаз, и сырая нефть, керосин, тяжелые мазуты, попутный, сжиженный газ, газоконденсат и т.д. Такие горелки, прежде всего, находят своих потребителей в странах бывшего СССР. Изготовление этих горелок стало возможным благодаря большому и постоянно растущему опыту специалистов компании.

Горелки и горелочные системы ESA-Pyronics

Итальянская компания ESA-Pyronics - одна из ведущих европеских компаний, производящих горелки и горелочные сисетмы для различных промышленных процессов. ЗАО "ИРИМЭКС" является дистрибутором ESA Pyronics в России и странах СНГ. Мы готовы предоставить всю подробную техническую информация по выпускаемой продукции, подготовить технико-коммерческие предложения на поставку оборудования, осуществить поставку запасных частей для уже поставленного оборудования.

Специалисты ESA-Pyronics разрабатывают горелочные системы в соответствии и с пожеланиями заказчиков (как конечных пользователей, так и проектных и инжиниринговых компаний). Все бизнес процессы и выпускаемая продукция группы ESA-Pyronics соответствует европейской системе качества UNI EN ISO 9001:2000.

Вся продукция ESA-Pyronics сертифицирована на приминение в РФ и имеет разрешение Ростехнадзора.
Также в номенклатуру производимого и поставляемого оборудования входит различная арматура для процессов горения.

Мы будем рады предоставить вам дополнительную техническую информацию для подбора горелочных систем для реконструкций любого топочного и котельного оборудования на ваших предприятиях. Среди клиентов нашей компании десятки предпритятий нефтегазового и нефтехимического комплекса России и стран СНГ.

В 2008 году были поставлены горелки для различных процессов ООО «Киришинефтеоргсинтез», ОАО «Саратовский нефтеперерабатывающий завод», ОАО «Салаватнефтеоргсинтез», ОАО «Хабаровский нефтеперерабатывающий завод», ОАО «Ачинский нефтеперерабатывающийзавод» и др.

ИРИМЭКС, ЗАО
т.: +7 (495) 783-6073, 783-6074, ф.: +7 (495) 783-6073, 783-6074
info@irimex.ru www.irimex.ru

Многоступенчатые пароструйные вакуумные системы. Пароэжекторные вакуумные системы. (Korting Hannover AG (Германия), Филиал ООО «Кортинг Экспорт энд Сервис ГмбХ»)

Körting Export und Service Gmbh (Германия), Филиал ООО «Кортинг Экспорт энд Сервис ГмбХ», Подлесный Руслан Евгеньевич, Инженер по продажамдиректор

Многоступенчатые пароструйные вакуумные насосные системы - оптимальное решение для каждого случая

Возможности использования многоступенчатых пароструйных вакуумных насосных систем в производственных процессах практически безграничны. В зависимости от области применения используются самые различные конструкции этих систем. Характерной особенностью для практически любой многоступенчатой пароструйной вакуумной насосной системы является наличие промежуточных конденсаторов. В зависимости от требуемого технологического вакуума, от условий охлаждающей воды и давления рабочего пара производится подбор предварительных ступеней сжатия (от 1 до 3.х ступеней), устанавливаемых до 1-ой промежуточной конденсации. В некоторых особых случаях благодаря использованию предварительного конденсатора достигается оптимизация вакуумной системы. Конструкция промежуточных конденсаторов определяет количество пара, подающегося к инертному газу. Этот пар сжимается вместе с инертным газом последующей ступенью вакуумного насоса.

Фирма Кертинг со времени ее основания Эрнстом Кертингом в 1871 году занимает ведущее место в мире по конструированию и производству пароструйных вакуумных систем. Благодаря созданию технологических конструкций с учетом граничных технических и экономических условий эксплуатации мы создаем оптимизированную систему для любой области применения.

Конструкции наших пароструйных вакуумных насосов создаются с учетом многочисленных замеров на нашем испытательном стенде. Так как в настоящее время отсутствуют подходящие теоретические или математические методы расчетов для конструирования пароструйных вакуумных насосных систем, то качество результатов этих замеров является решающим фактором для создания надежных и одновременно экономичных конструкций пароструйных вакуумных насосных систем. Даже при использовании в граничных диапазонах, например при очень низких давлениях рабочего пара (применимо даже к отходящему пару < 1 бар (абс)) или с очень высокими степенями сжатия (до 16:1 в зависимости от абсолютного давления), удается создать надежную конструкцию благодаря большому числу имеющихся в нашем распоряжении результатов замеров.

По сравнению с другими системами и агрегатами для производства вакуума пароструйные вакуумные системы отличаются полным отсутствием в них подвижных механических деталей. Все системные технические преимущества пароструйных вакуумных насосных систем обусловлены этим свойством:

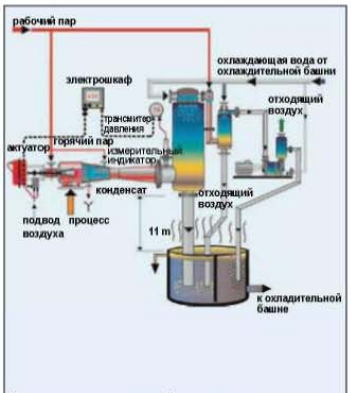
- **Возможно использование всех распространенных в аппаратостроении материалов в зависимости от условий давления и температуры**
- **Минимальные требования, предъявляемые к техническому обслуживанию**
- **Возможность быстрого ввода в эксплуатацию (даже при длительных простоях)**
- **Высокая надежность в работе в любых рабочих точках (например, нет опасности возникновения кавитации)**
- **Минимальное количество необходимой контрольно-измерительной аппаратуры**
- **Обеспечение герметичности без дополнительных приспособлений**
- **Отсутствие потенциальных источников воспламенения, поэтому нормы 94/9/EG (ATEX) не применяются**

Осуществление процесса в многоступенчатых пароструйных вакуумных насосных системах

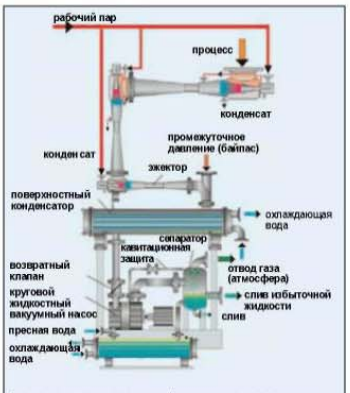
Осуществление процесса зависит главным образом от степени загрязнения или уровня очистки, который необходимо достигнуть в результате этого процесса. Принцип осуществления процесса и выбор качества материала приводятся в соответствие с разнообразными предъявляемыми требованиями.

- Смесительные или поверхностные конденсаторы
- Смесительные конденсаторы с охлаждающей водой или рабочей средой
- Многоступенчатые пароструйные вакуумные насосные системы с поверхностными конденсаторами и замкнутой системой охлаждения (удается избежать загрязнения при минимальном количестве сточных вод)
- Поверхностные конденсаторы с конденсацией в пространстве рубашки или трубок
- Поверхностные конденсаторы с жестко закрепленными трубными днищами или со съемным пакетом труб (конструкция с плавающей головкой или U-образной формы).
- Пароструйные вакуумные насосы без обогрева, с частичным или полным обогревом
- Пароструйные вакуумные насосные системы с водяным паром или органическими парами в качестве рабочей среды.
- Качество материалов, используемых в этих системах, в первую очередь зависит от коррозийных свойств используемых веществ. Наряду с различными типами стали и нержавеющей стали используются также высоколегированные материалы или графит, а также применяются покрытия.

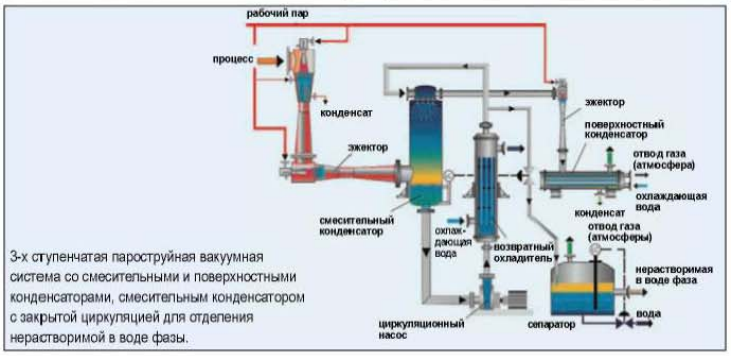
2-х ступенчатая пароструйная вакуумная система со смесительными конденсаторами из графита и хастелоя



3-х ступенчатая пароструйная вакуумная система со смесительными конденсаторами 1-я ступень с управлением рабочим паром путем противодавления.



4-х ступенчатая пароструйная вакуумная система с поверхностным конденсатором, круговым жидкостным вакуумным насосом и замкнутой системой в качестве атмосферной ступени (гибридная система).



3-х ступенчатая пароструйная вакуумная система со смесительными и поверхностными конденсаторами, смесительным конденсатором с закрытой циркуляцией для отделения нерастворимой в воде фазы.

Выбор системы деаэрации: гибридная система или многоступенчатая пароструйная вакуумная система в качестве деаэрационной группы.

Каждая вакуумная система должна компрессировать определенное количество инертного газа до атмосферного давления, в объеме не менее величины утечки воздуха в эвакуируемой установке. В многоступенчатой пароструйной вакуумной системе деаэрационная группа (или деаэрационная ступень) должна перекачивать насыщенную парами часть инертного газа из главного конденсатора в атмосферу. Количество паров, подмешиваемых к составляющей инертного газа, определяется степенью охлаждения смеси относительно температуры насыщения, достигаемой в конденсаторе.

Решение об использовании жидкостного кольцевого вакуумного насоса (FRVP-ЖКВН) в качестве деэрационной ступени или же одно или многоступенчатого парового струйного вакуумного насоса (DVP-ПСВН) в качестве деаэрационной группы должно приниматься с учетом условий процесса. Преимуществом установки FRVP в качестве деаэрационной ступени является малый расход энергии, небольшое количество сточных вод и большая мощность эвакуации при запуске.
При использовании DVP большим преимуществом являются известные надежность и безопасность в эксплуатации.

Решение об использовании в качестве деаэрационной ступени многоступенчатого парового струйного вакуумного насоса (DVP-ПСВН) или же жидкостного кольцевого вакуумного насоса (FRVP-ЖКВН) принимается всегда с учетом экономических и технических граничных условий.

Использование жидкостного кольцевого вакуумного насоса (FRVP-ЖКВН) в качестве деаэрационной ступени в пароструйной вакуумной системе часто называют гибридной системой. Фирма Кертинг оптимизирует гибридные системы за счет интегральной конструкции отдельных узлов DVP-конденсатор-FRVP. Особенно при замкнутых рабочих циркуляционных системах с растворимыми компонентами и одновременной перекачкой конденсата с помощью FRVP это является обязательным условием.

Критерии для выбора деаэрационной системы

(FRVP-ЖКВН) жидкостный кольцевой вакуумный насос	**(DVP- ПСВН)** пароструйный вакуумный насос
	малое количество инертного газа
бач-процесс в установках с большими объемами	
	растворимые компоненты при высоком давлении пара
отсутствие барометрических высот	
	ядовитые или взрывоопасные компоненты

3-х ступенчатая пароструйная вакуумная система с поверхностными конденсаторами как гибридная система

4-х ступенчатая пароструйная вакуумная система с поверхностными конденсаторами и двухступенчатой деаэрацией с помощью пароструйных вакуумных насосов

Регулировка многоступенчатых паровых вакуумных систем

Регулируемый пароструйный вакуумный насос, двойная компрессия

Рассматриваются две различные цели:

1. Регулировка вакуума
2. Оптимизация потребности рабочего пара в зависимости от температуры охлаждающей воды

В обоих случаях возможности регулировки зависят от соотношения компрессии соответствующего пароструйного вакуумного насоса. В области нижних критических значений компрессии до 1,85:1 и в переходном диапазоне до 3:1 (в зависимости от геометрии диффузора) путем регулировки потока рабочей среды можно управлять как давлением, достигаемым на выходе, так и объемом всасывания (вакуумом). Поток рабочей среды может регулироваться за счет дросселирования давления рабочей среды или же за счет изменения сечения форсунки (иголка форсунки). Как правило управление иголкой форсунки в диапазонах частичной нагрузки энергетически более эффективно по сравнению с дросселированием, т.к. при управлении иголкой форсунки всегда используется максимальный коэффициент расширения через форсунку рабочего пара. Чем ниже давление имеющегося в распоряжении рабочего пара, тем более очевидно это преимущество.

В многоступенчатых пароструйных вакуумных системах в отдельных ступенях коэффициент компрессии обычно составляет более 3:1. Эти коэффициенты компрессии всегда влияют на возникновение звуковой скорости в самом узком сечении диффузора. Таким образом общий проходящий объем потока всегда остается постоянным. Поэтому при снижении потока рабочей массы (дросселировании) вначале возникает увеличение мощности всасывания пароструйного вакуумного насоса. Так как однако при уменьшении потока рабочей массы уменьшается используемая энергия, то давление на выходе из пароструйного вакуумного насоса также снижается. Поэтому поток рабочей массы при больших коэффициентах компрессии может снижаться лишь в тех случаях, если это позволяет необходимое на выходе давление (как правило давление конденсатора). Дросселирование рабочего давления или же использование регулировки иголкой сопла способствуют оптимизации потребности в рабочем паре в зависимости от температуры охлаждающей воды.

Регулировка вакуума происходит поэтому при больших коэффициентах сжатия за счет

- дросселирования на стороне всасывания (только при малых мощностях)
- добавления рабочего пара (балластного пара) со стороны всасывания (только в малых диапазонах регулирования)
- рециркуляции смешанного пара со стороны выхода к стороне всасывания пароструйного вакуумного насоса.

Многоступенчатая пароструйная вакуумная система со смешанными конденсаторами. Второй пароструйный вакуумный насос с управлением рабочим паром противодавлением.

Körting Export und Service Gmbh (Германия)
Филиал ООО «Кортинг Экспорт энд Сервис ГмбХ»
Россия, 107023, г. Москва, ул. Большая Семеновская, д.40, стр.4, офис 207
т.: +7 (495) 665-6409, 781-8878, ф.: +7 (495) 781-6409
info@koerting.ru www.koerting.ru www.koerting.de

Совершенствование конструкции трубчатых печей для паровой каталитической конверсии технического водорода. (Ярославский государственный технический университет, ЗАО «Нефтехимпроект»)

Ярославский государственный технический университет
Гуданов Илья Сергеевич, к.т.н., ст. преподаватель, ЯГТУ,
Гончаров Григорий Михайлович, д.т.н., профессор, ЯГТУ
ЗАО «Нефтехимпроект», Подручный Никита Сергеевич, инженер

Мировое производство водорода в настоящее время составляет 120-125 млн. т., а к 2020 г. ожидается, что оно возрастёт до 185 млн. т. Основными потребителями водорода являются нефтеперерабатывающая и химическая отрасли промышленности [1]. На современных НПЗ потребность водорода неуклонно растёт за счёт увеличения глубины переработки высокосернистой нефти методами деструктивной гидрогенизации. В наибольшей степени технический водород востребован на установках гидрокрекинга, изомеризации и гидроочистки. Существует ряд способов получения водорода, отличающихся используемыми катализаторами, реакционным оборудованием и технологическими режимами. Наиболее экономичными способами производства водорода на НПЗ являются каталитический риформинг бензина, где водород получается как попутный продукт, и паровая каталитическая конверсия углеводородного сырья (природного газа, нафты, нефтезаводских газов) [2]. Особенно существенны преимущества последней: высокий выход водорода, большой срок службы катализатора (до 9 лет), универсальность процесса и оборудования. Однако имеются недостатки: сложность контроля основных режимных параметров, невозможность регенерации катализатора, значительный расход водяного пара высокого давления (2,4-4,0 МПа), сложность организации процесса в псевдоожиженном слое. Для конверсии природного газа, метана и бензина-рафината используют катализаторы на основе алюминия и цинка. Для конверсии пропан-бутановой фракции и смеси углеводородных газов применяют более сложные катализаторы на основе композиции никеля, кальция, алюминия и платины. В качестве реакционного оборудования каталитической конверсии используются ёмкостные адиабатические реакторы и реакционные трубчатые печи, которые далее будут рассматриваться.

Постоянно ужесточающиеся требования к качеству нефтепродуктов и увеличение единичной мощности НПЗ требует создания на каждом крупном НПЗ специальных установок производства водорода с использованием для его получения не только традиционных углеводородных газов, но и тяжёлых нефтяных остатков. Объясняется это тем, что количество водорода, получаемого на НПЗ при каталитическом риформинге бензина удовлетворяет потребности в нём только на 50-60% [3].

В настоящее время на НПЗ России эксплуатируется полтора десятка водородных установок мощностью от 30 до 600 тыс. т. водорода в год. Примерами тому могут служить две установки производства водорода ОАО «Славнефть-ЯНОС», перерабатывающие пропан-бутановую фракцию и нестабильный бензин.

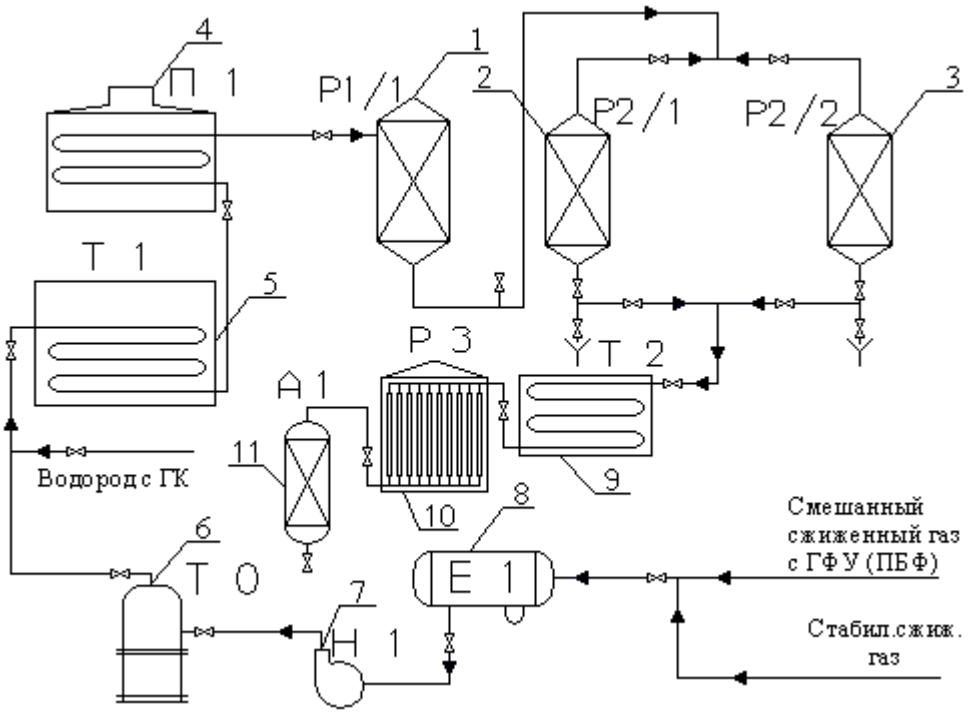
Мировой промышленной практикой накоплен солидный опыт эксплуатации установок производства водорода. Это один из поводов задуматься над совершенствованием установок для боле успешной дальнейшей эксплуатации.

С целью повышения эффективности производства водорода в промышленном масштабе отработан процесс паровой каталитической конверсии при низком давлении. Введение его в ближайшие годы позволит расширить сырьевые ресурсы для процесса паровой каталитической конверсии за счёт использования газов с более высоким содержанием непредельных углеводородов.

Дальнейшее совершенствование технологии паровой каталитической конверсии должно быть направлено на увеличение давления процесса, совершенствование методов очистки водородсодержащего газа, упрощение технологической схемы за счёт сокращения количества стадий производства или их совмещения, а также создания замкнутой безотходной технологии. Вместе с тем широкое внедрение процесса производства водорода ставит новые серьёзные задачи по сооружению установок и проектированию для них трубчатых печей, отвечающих современному техническому уровню.

Современный подход к решению задач модернизации нефтехимических и нефтегазоперерабатывающих предприятий невозможен без компьютерного моделирования и оптимизации отдельных стадий процесса, требующего изучения. В частности компьютерное моделирование конверсии водорода предполагает применение численного анализа для исследования газовой динамики в элементах реакционной печи и комплексную оптимизацию с целью энергосбережения и экологической безопасности. Для решения поставленной задачи были использованы программные пакеты, реализующие работу численных методов, так называемые симуляторы физико-химических процессов. Так с помощью данных программных сред были реализованы математические модели нестационарного горения углеводородных газов, турбулентное движение газов в печных змеевиках и тракте печи, передача тепла конвекцией и радиацией. Разработанные таким образом компьютерные модели могут быть использованы для выявления «узких мест» при реализации новых технологических схем и синтезе новых конструкций реакционного оборудования производства водорода.

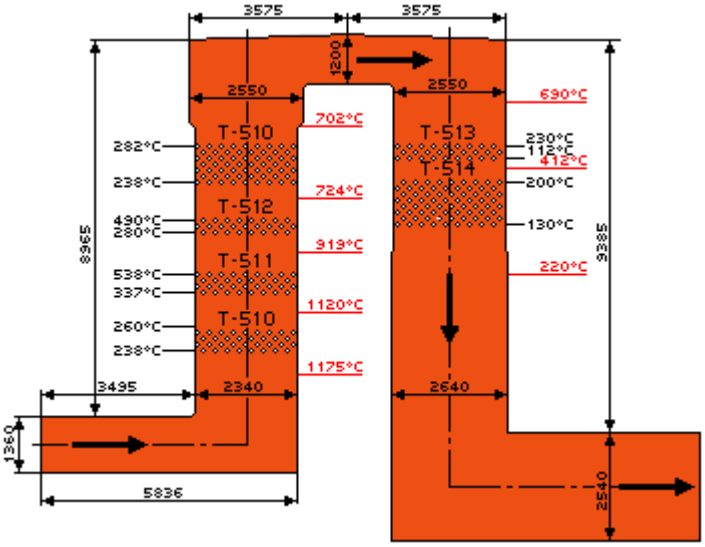
В рассматриваемой работе с применением программно-вычислительного комплекса COMSOL [4] была реализована компьютерная модель, частично воплощающая технологическую схему производства водорода чистотой 99,7% из пропан-бутановой фракции. Полная технологическая схема паровой каталитической конверсии водорода включает три основные стадии: гидроочистку углеводородного сырья, его реакционное превращение и очистку ВСГ на молекулярных ситах. Схема основных внешних потоков производства водорода, которые связывают между собой различные отделения этого процесса, представлена на рис. №1 [5].



1 – реактор гидроочистки сырья; 2, 3 – реакторы обессеривания; 4 – сырьевая печь; 5 – змеевик предварительного нагрева сырья; 6 – испаритель сырья; 7 – сырьевой насос; 8 – буферная ёмкость; 9 – змеевик нагрева очищенного сырья; 10 – реакционная камера; 11 – адсорберы КЦА

Рис. №1 Технологическая схема установки производства водорода

Типовая реакционная трубчатая печь получения водорода состоит из камеры радиации, камеры конвекции, борова и дымовой трубы. Топливный газ, сгорая в горелках, образует дымовой газ который, проходя через камеру радиации, конвекции и боров удаляется в атмосферу через дымовую трубу. Схема основных потоков печи показана на рис. №2.



Т-510 – парогенератор; Т-511- предварительный нагрев сырья, идущего в камеру радиации; Т-512 – пароперегреватель; Т-513 – предварительный нагрев сырья, идущего на гидроочистку; Т-514 - экономайзер

Рис. №2 Схема основных потоков в конвекционной камере печи

Основная стадия процесса конверсии углеводородов осуществляется в реакционной трубе(l=12м) верхний конец которой ограничен фланцем с держателем. Нижний конец состоит из крышки, установленной на полке, и собирающего конуса который приваривается снизу к полке. Внутри трубы находятся три слоя

гранулированного катализатора диаметром 12-18 мм. С целью подбора его формы были просчитаны варианты использования катализаторных частиц различных форм. Так была подобрана форма гранулы с наиболее развитой поверхностью контакта и представляющая наименьшее гидравлическое сопротивление. Гидродинамическая картина, характерная для данного вида катализатора представлена на рис. №3 и №4. Из приведённого распределения скоростей (рис. №3) видно, что максимум скорости достигается в отверстиях катализатора и вблизи его границ. Это существенно увеличивает скорость массообменного процесса. На картине распределения суммарной скорости в продольном сечении трубы (рис. №4) наблюдается ярко выраженный параболический профиль скорости с максимумом в центре. Затем по мере продвижения сырья эпюра скорости несколько выравнивается. Снизу трубы скорость максимальна и постоянна по высоте.

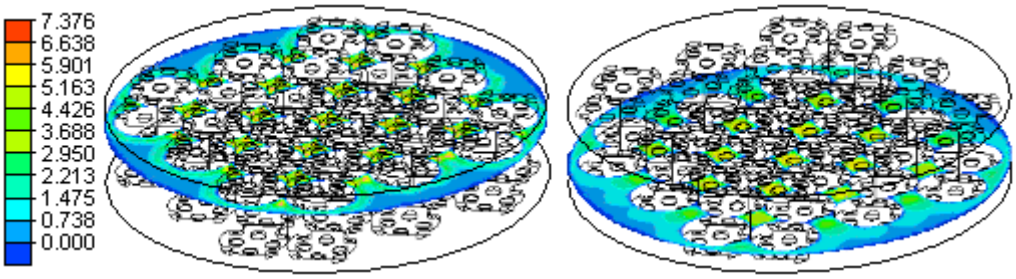


Рис. №3 Распределение скорости (м/с) реакционной среды в одном слое гранулированного катализатора

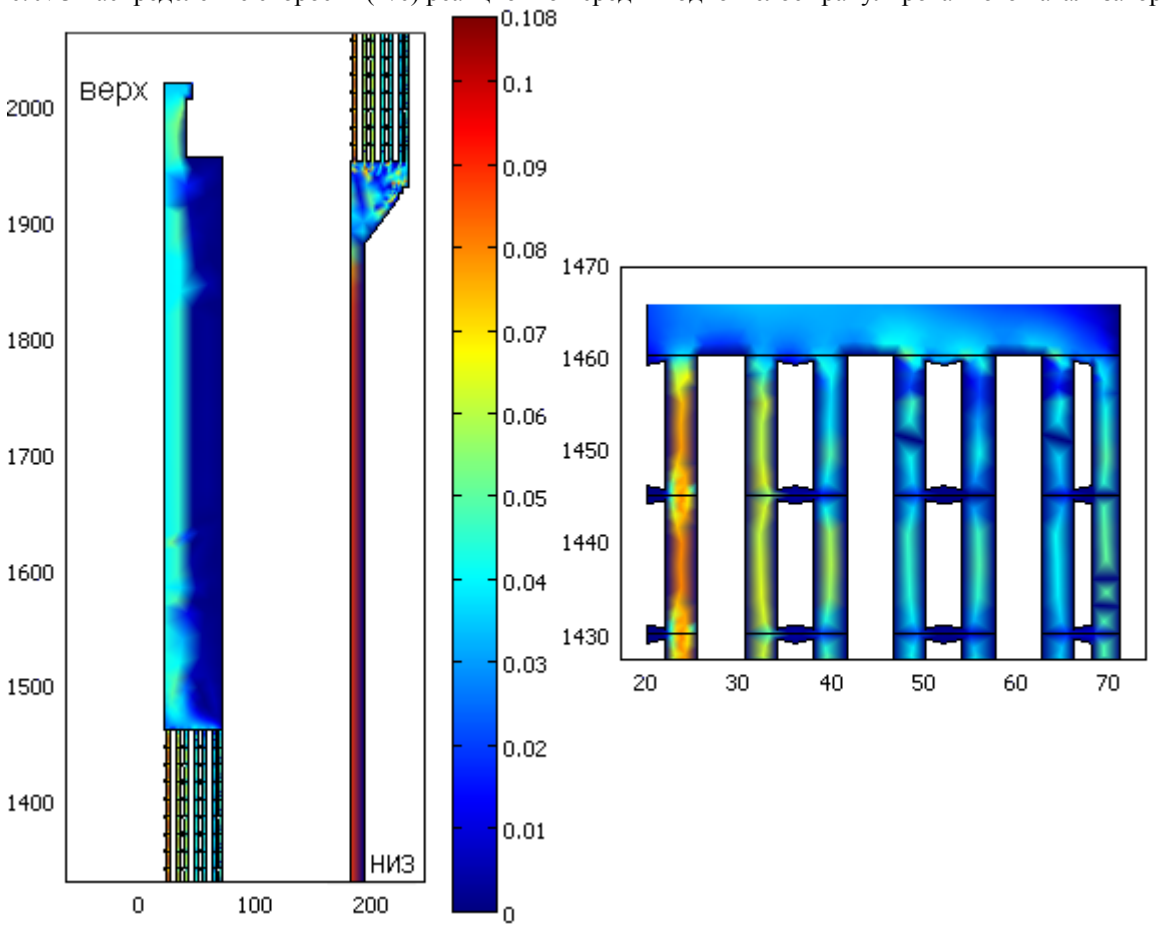


Рис. №4 Распределение результирующей скорости (м/с) газового потока в продольном сечении реакционной трубы

Одним из важных требований при решении вопроса конструктивного исполнения печи конверсии является стабильность теплофизических параметров газового потока в реакционных трубах.

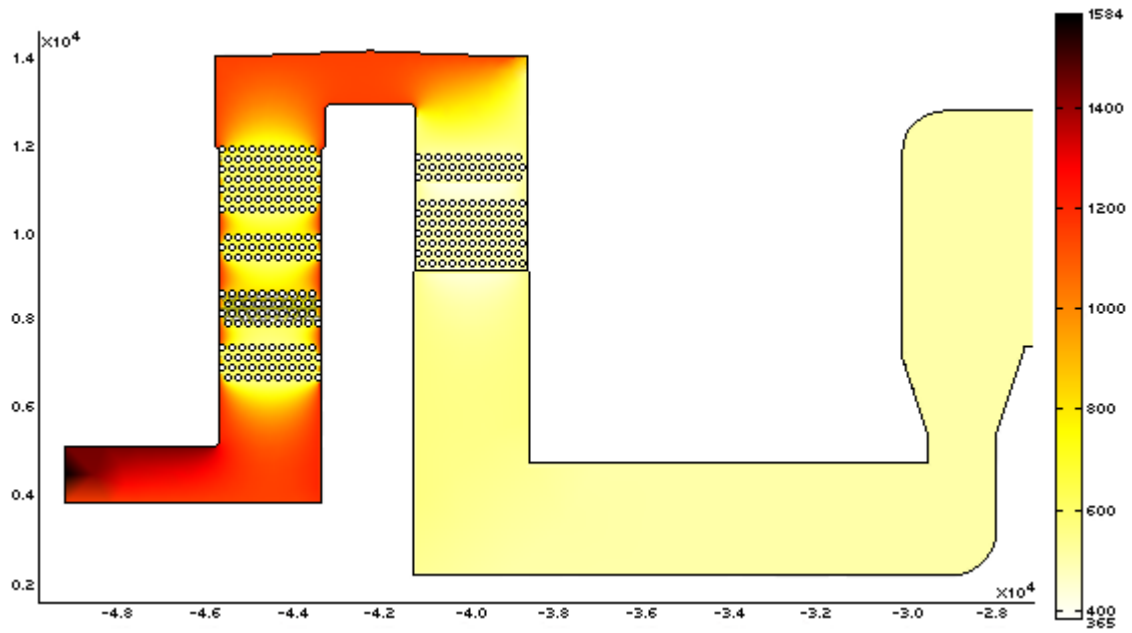


Рис. №5 Температурное поле (°K) в конвекционной камере реакционной печи

На термодинамической картине (рис. №5) отчётливо видно, что тепло дымовых газов поглощается змеевиками. В значительной мере присутствует излучение тепла от стенок камеры конвекции. Представленное температурное поле наглядно иллюстрирует эффективное восприятие тепла всеми поверхностями труб. Это достигается за счёт оптимального сочетания размеров камеры конвекции и установленных в ней трубчаток.

Получение на выходе из печи конвертированного газа требуемого состава зависит от дальнейшего его использования, что реализуется варьированием режимных параметров. Режимы процесса конверсии можно менять в широком диапазоне, однако частично накладываемые друг на друга стадии процесса значительно сужают этот диапазон.

Изначально правильно выбранные параметры процесса, форма катализатора и способ его размещения являются гарантом эффективной работы реакционной системы блока конверсии.

Большинство параметров процесса получают эмпирическим путём и аппроксимируют полиномами второго и третьего порядка для продолжения расчёта. В связи с этим вопросы определения динамических параметров: скорости, давления, температуры и теплонапряжения теплопередающей поверхности являются актуальными при интенсификации процесса теплопередачи. Для расчёта перечисленных параметров была создана математическая модель печи конверсии, реализованная численно с помощью МКЭ. Были рассмотрены различные способы размещения формованного катализатора в трубках, вопросы стабилизации формы факела газовых горелок и повышения полезной тепловой нагрузки.

По результатам работы были сделаны рекомендации по конструктивному оформлению реакторного блока и организации технологической схемы процесса.

1. Brever G.D. “Int. J. Hydrogen Energy”, 1978, v. 3, №4, pp. 461-474.
2. Каржев В.И., Кириченко Н.А. Производство водорода и синтез газа в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности // Сборник научных трудов ВНИИНП «Производство водорода, синтез-газа и энергетического газа. – М.: ЦНИИТЭНЕФТЕХИМ, 1981. – 3-10 с.
3. Burgess K.H. Chem Anhigen I Verfahren, 1973, №3, 158
4. COMSOL© Chemical Engineering Module User’s Guide. – U.S. Press, 2010. – 357 p.
5. Регламент установки производства водорода (УПВ-1) ОАО «Славнефть-ЯНОС».

Ярославский государственный технический университет ГОУ ВПО
Россия, 150023, г. Ярославль, Московский пр., 88.
Телефон: (4852) 441530 Факс: (4852) 441530, (4852) 441510
goudanov@ya.ru

Газоочистное оборудование ООО «НПП «Фолтер»

ООО «НПП «Фолтер» является ведущим в России производителем воздушных фильтров, пылеуловителей, пылеулавливающих агрегатов и других фильтровентиляционных установок для очистки воздуха в системах вентиляции и системах аспирации, промышленных и общественных зданий.

Фильтры для систем вентиляции

Фильтры для вентиляции различного назначения предназначены для очистки воздуха, подаваемого в помещения, и подразделяются на панельные фильтры ФяП, ФяГ, карманные фильтры ФяК, компактные фильтры ФяС-К, высокоэффективные HEPA (hepa) фильтры ФяС, а также сорбционные (например, угольные ФяС-С и угольные фильтры СУФ), а также хемосорбционные фильтры ИФК и РИФ, ФК, РИФ-ФК.

Указанные воздушные фильтры предназначены для очистки воздуха, подаваемого системами вентиляции с целью выполнения гигиенических требований очистки воздуха, которые регламентируются санитарными нормами или технологическими требованиями очистки воздуха, определяемыми различными отраслевыми нормами, например, требования очистки воздуха в чистых помещениях медицины, фармацевтической промышленности, микроэлектроники и других отраслей.

Выпускаемые нашим предприятием воздушные фильтры систем вентиляции, такие как панельные фильтры, карманные фильтры, высокоэффективные HEPA (hepa) фильтры классифицируются согласно ГОСТ Р ЕН 779-2007 аналогичного Евростандарту для воздушных фильтров EN 779.

Воздушные фильтры для систем вентиляции производятся на нашем предприятии на современном зарубежном технологическом оборудовании и по своим техническим характеристикам не уступают лучшим зарубежным аналогам. Для постоянного контроля качества воздушных фильтров для систем вентиляции на нашем предприятии проводится контроль выпускаемых воздушных фильтров на специализированных стендах испытания фильтров для вентиляции в соответствии с ГОСТ Р ЕН 779-2007.

Фильтры для систем аспирации

Другим направлением деятельности ООО «НПП «Фолтер» является производство воздушных фильтров и пылеуловителей для вытяжных систем вентиляции и систем аспирации.

Рукавные фильтры типа ФРИП, картриджные (патронные) фильтры типа ФПИ используются в системах аспирации для высокоэффективной очистки воздуха. Производятся также менее эффективные пылеуловители,а также как мокрые пылеуловители типа ПВМ, электростатические воздушные фильтры ФЭКВ, циклоны типа ЦН-15 и циклоны повышенной эффективности типа СЦН-40. Производимые циклоны – пылеуловители предназначены чаще всего для предварительной очистки воздуха перед более эффективными рукавными фильтрами, картриджными фильтрами и другими эффективными пылеуловителями.

Другой группой воздухоочистного оборудования являются пылеулавливающие агрегаты типа ПАР как автономные фильтровентиляционные агрегаты, обеспечивающие высокоэффективную очистку воздуха в местных системах аспирации.

Пылеуловители такие как рукавные фильтры ФРИП, картриджные фильтры ФПИ, пылеулавливающие агрегаты типа ПАР, имеющие высокую эффективность очистки воздуха позволяют экономить значительное количество тепла за счет рециркуляции очищенного воздуха во время отопительного сезона.

Фильтрация воздуха в газовых турбинах

Еще одной группой воздухоочистного оборудования являются специальные воздушные фильтры для очистки воздуха в газовых турбинах.

Газотурбинные установки в последнее десятилетие стали предъявлять повышенные требования к очистке воздуха, подаваемого в газовую турбину. Это связано с необходимостью защиты элементов газовой турбины от загрязнений и абразивного износа пылевыми частицами вращающихся элементов.

Для решения очистки воздуха в газовых турбинах разработана и выпускается широкая номенклатура воздушных фильтров от простейших фильтр-пухоуловитель, фильтр-влагоотделитель (различные фильтрующие материалы), а также панельные фильтры, гофрированные фильтры, карманные фильтры грубой очистки.

На ряду с этим в качестве воздушных фильтров применяются более эффективные (фильтры тонкой очистки) такие как компактные фильтры ФяС-К, картриджные (патронные) фильтры ФЭП. Производятся также фильтрующие камеры для размещения этих фильтров. Воздушными фильтрами нашего производства оснащено несколько десятков воздухоочистных устройств газовых турбин, эксплуатирующихся на компрессорных станциях ОАО «ГАЗПРОМ», а также газотранспортных магистралях Средней Азии.

Компактные фильтры ФяС-К и карманные фильтры ФяК эксплуатируются также на газовых турбинах Simens в составе энероагрегатов для производства электроэнергии и тепла в г. Москва.

Фильтра для покрасочных камер

Производится и поставляется группа фильтрующих материалов и фильтров вентиляции в покрасочных камерах с использованием красок на основе органических растворителей, а также специальные воздушные фильтры очистки воздуха систем аспирации покрасочных камер порошковой окраски.

Для покрасочной камеры 1-го типа роль фильтра очистки вытяжного воздуха от аэрозолей жидкой краски выполняют или фильтрующие материалы из стекловолокна типа Paint Stop или инерционные лабиринтные патронные фильтрующие материалы типа Procart.

В качестве фильтра воздуха для приточной системы вентиляции используется «потолочный» фильтрующий материал класса в F5. Для его защиты от крупных частиц перед ним, как правило, устанавливаются фильтр воздуха панельного или карманного типа класса G3-G4.

Фильтры для чистых помещений

Производится также большая группа фильтров воздуха для систем вентиляции чистых производственных помещений. К ним относятся высокоэффективные HEPA (hepa) фильтры типа ФяС и сверхвысокоэффективные ULPA фильтры тиап ФяС-U.

Эти фильтры системы вентиляции обеспечивают финишную очистку воздуха в чистом помещении до заданных требований чистоты. HEPA (hepa) фильтры для вентиляции чистых помещений производятся от класса H10 до H14, а ULPA фильтры от U15 до U16.

Фильтры очистки от газов

Среди перечня наших воздушных фильтров производятся и поставляются сорбционные фильтры для очистки воздуха от газообразных молекулярных загрязнений, такие как угольные фильтры ФяС-С. Угольный фильтр вентиляции типа ФяС-С предназначен для очистки приточного воздуха. Угольный фильтр СУФ предназначен для очистки вытяжного воздуха в системах вентиляции. Производятся также ионообменные карманные фильтры ИФК, способные за счет хемосорбции очищать воздух систем вентиляции, а также поставляются ионообменные фильтры РИФ, ФК, РИФ-ФК.

Угольные фильтры воздуха ФяС-С и СУФ обеспечивают очистку от широкого спектра органических и неорганических загрязнений, а фильтр воздуха вытяжной системы вентиляции РИФ-ФК, РИФ-ФК способные обеспечить очистку от неорганических газообразных загрязнений.

За последний почти 15 летний срок, работы ООО «НПП «Фолтер» клиентами нашего предприятия стало более 8000 предприятий и фирм, среди которых:

- авиакосмическая отрасль – РКК Энергия; Стартовый комплекс «Байконур»,
- фармацевтическая отрасль – ФГУП «НИИ «Полюс» им. Н.Ф. Стельмаха; ОАО «Мосхимфармпрепараты» им. Н.А. Семашко
- учреждения здравоохранения – ГУ НИИ Нейрохирургии им. Бурденко; ЗАО ЕЦ МНТК «Микрохирургия глаза»
- учреждения культуры – ФГУК МХАТ им. Горького; «Государственный театр киноактера».

Значительное количество и разнонаправленное многообразие наших клиентов обеспечивается выполнением различных требований чистоты воздуха и высоким качеством нашей продукции.

Это в свою очередь подтверждается введением на нашем предприятии системы менеджмента качества в соответствии с USO 9001-2000 и тестированием наших фильтров в ведущих Европейских центрах.

ООО «НПП «Фолтер»
Россия, 127238, г. Москва, Дмитровское шоссе, д.46, корп.2
т.: +7 (495) 730-8119, ф.: +7 (495) 485-2701
folter@folter.ru www.folter.ru

Энергоэффективные технологии процессов разделения смесей, фракционирования, осушки и очистки газа. Совмещенные и гибридные процессы в нефтегазовой и химической отраслях. (Учреждение Российской академии наук Института общей и неорганической химии им. Н.С.Курнакова)

Учреждение Российской академии наук Института общей и неорганической химии им. Н.С.Курнакова Соколов Виктор Викторович

Рассмотрим некоторые факты функционирования Российской промышленности:

1. В России отсутствовала и отсутствует до сих пор внятная стратегия энерго- ресурсосбережения, однако политики вместе с промышленниками наконец задумались о ее разработке: 23 ноября 2009 г. вступил в силу закон №261 «об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты в Российской федерации». К слову, в Европе и Америке программа действует уже не один десяток лет. Программа в США хорошо детализирована, и составлены четкие дорожные карты.

Не смотря на то, что в России закон принят уже почти год назад, стратегия развития нефтегазохимического комплекса периода до 2020 г., учитывающая все возникшие требования по энергосбережению, еще не готова и находится только на стадии формирования и обсуждения.

2. Энергопотребление на тонну продукции (удельное потребление) зависит от качества применяемых технологий производства этой продукции и характеризует энергоэффективность технологий в стране.

Таблица 1.

Энергопотребление на тонну продукции (в Гкал Гкал/т) [1]

ПРОДУКТ	Россия	Европа, США	Отношение
Аммиак	9,6–10,3	6,7–7,0	1,45
Метанол	11,2–12,6	7,0–7,5	1,57
Карбамид	1,3–1,8	1,0	1,55
Первичная переработка нефти	34,1	19–21	1,7
Каталитический крекинг	70,3	21,8	3,2
Гидрокрекинг	147,0	67,0	2,2

Из таблицы четко видно, что мы отстаем от Европы и Америки по этому показателю в полтора–три раза.

3. Используемые в настоящее время энергоемкие технологии оставляют возможность для сокращения энергопотребления в стране. Так, любопытна структура этого потенциала.

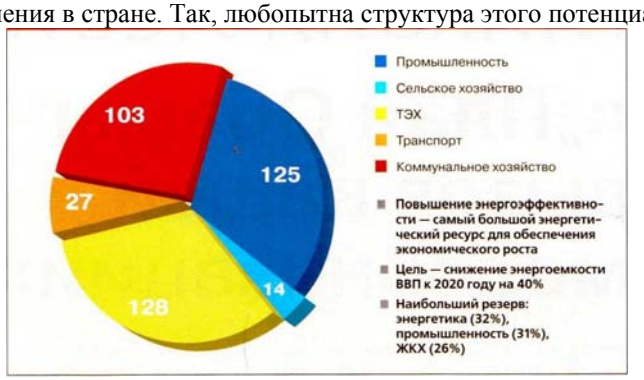


Рис.1. Потенциал по сокращению энергопотребления в России к 2020 году. (млн т в угольном эквиваленте) [2]

По факту это «соревнования» по неэффективности использования ресурсов! Наиболее неэффективные отрасли это энергетика (32%), промышленность (31%) и коммунальное хозяйство (26%). Это заставляет задуматься.

4. Износ основных производственных фондов и оборудования химического комплекса в целом составляет около 60% а для некоторых предприятий превышает 80% [1].

Поставленная президентом Д.Медведевым задача в законе №261 – это снижение энергоемкости ВВП до 2020 года на 40 %. Становится очевидным, что для выполнения этого следует принципиально и кардинально менять подход к организации химических процессов и задуматься над существенной модернизацией химического производства.

Что мы можем предложить (какие есть идеи) для решения этой задачи в сложившихся условиях? Решение должно носить комплексный и системный характер.

Можно рассматривать это с точки зрения многоуровневой инновационности:

Первый уровень – инновационная концепция или технология. Это разработка энергоэффективных решений по ведению самого технологического процесса (естественно туда входят рекуперация тепла в системе, минимизация выбросов и отходов, оптимальное количество и качество используемых единиц оборудования, осознанный инженерный подход к выбору технологии). Основное движение в развитии технологий должно идти к ведению процессов вблизи равновесий. Сейчас весьма привлекательны перспективны для широкого освоения и разработки технологии: микрореакторы, совмещенные процессы, мембраны, системы биоочистки и «биосинтеза» продуктов (этанол, бутанол, ацетон и др…) Именно на этом уровне закладывается социоориентированность стратегии и организации проектов.

Второй уровень – инновационное оборудование. Для реализации инновационной технологии следует применять не менее инновационное оборудование. Если вы внедряете энергоэффективную схему, а оборудование ставится прошлых поколений, то ваше производство будет устаревшим ровно настолько лет, сколько лет прошло с внедрения этого оборудования. Инновационное оборудование не обязательно заказывать в лаборатории «с нуля» и «под ключ». Оптимально применять оборудование, доказавшее свою эффективность на нескольких примерах, но не то, которое уже много лет использует ваш сосед. Необходимо постоянно проводить мониторинг рынка оборудования и следить за новыми патентами в своей области. Сейчас на рынке оборудования свою эффективность, экономические, экологические и другие преимущества доказали новые источники холода, мембраны для сепарации, вихревые трубы, радиальные реакторы и принципиально новые колонны разделения с эффективностью на тарелке по Мерфри, достигающей несколько единиц.

Третий уровень – запуск и функционирование всей технологии и оборудования. Готовность к развитию и модернизации. Обратная связь с первым уровнем. Здесь главное это кадры. Инженеры и ЛПР (лица принимающие решения), способные отследить недостатки и места для оптимизации в уже созданной схеме или оборудовании. Люди на всех уровнях профессиональной иерархии должны быть заинтересованы в развитии предприятия и иметь представление об интересах не только отрасли но и устойчивого развития в целом.

Самые мощные эффекты и наиболее рациональные решения могут получиться при использовании всех уровней инноваций на стыке сфер жизнедеятельности.

Наша лаборатория совместно с коллективами из других научных и производственных организаций за основу в решении технологических проблем ставит в центр внимания наиболее энергоемкие узлы, которые используются практически во всех химических и нефтехимических производствах, а именно процессы разделения смесей. Снятие напряженности с этого участка позволит значительно упростить производство в целом: оно становится более безопасным и энергоэффективным, что приводит к решению сразу широкого круга задач.

Снижения затрат на разделение можно достичь за счет внедрения гибридных процессов, объединяющих дистилляцию с химической реакцией, мембранным разделением и т.д. По некоторым данным до 20% классических реакционных процессов можно заменить на гибридные или совмещенные. Преимущество каталитической дистилляции заключается в том, что снимаются некоторые термодинамические ограничения, достигается практически полная конверсия реагентов, увеличивается селективность и снижается энергопотребление в 1,5-2 и более раз.

Коллектив работает по нескольким направлениям:

- Модернизация технологии ректификации и на базе этих решений разрабатываются и моделируются совмещенные процессы.
- Разрабатывается методология и методы моделирование процессов и аппаратов по принципу «скачка» в обход ограничений геометрического подобия. Основная трудность использования новых технологий в промышленности заключается в том, что промышленникам не интересно выделять деньги на создание промежуточных установок на пути изобретения «от колбы в лаборатории к заводу», их число для химической промышленности может составлять три-четыре и более. Инновационные технологии по своей сути не стандартны и в любом случае потребуют вложения средств для исследования их пригодности для данного конкретного процесса. Но потребителю технологии необходимо убедиться в работоспособности новой технологии или нового оборудования и просчитать экономическую выгоду от внедрения, прежде чем он потратит на нее свои средства. Для преодоления этой трудности мы и разрабатываем методы моделирования масштабного перехода, что бы исключить производство большей части промежуточных установок и стадий.
- Капитальное снижение затрат на эксплуатацию даже в традиционных схемах, повышение энергоэффективности. Здравый подход к выбору реализации идеи.

Ввиду архаичности и традиционного подхода в некоторых секторах промышленности (читай «отсталости и некомпетентности») многие технологии уже давно опробованные и получившие широкое применение на западе воспринимаются как что-то новое непонятное и рискованное. Этим технологиям присваивается титул «инновационности», а подразумевается «незнакомое». Примером служит ситуация в России с применением полимерных труб в нефтегазовом секторе. По данным Лукойла [3]:

- В абсолютном выражении стоимость ПЭ трубы по сравнению со стальной изолированной трубой ниже на 430 - 560 тыс. руб. на 1 километр трубы для разных диаметров.

- В относительном выражении цена ПЭ трубы ниже цены стальной изолированной трубы на 56% для диаметра 159мм. С увеличением диаметра трубы данная разница сокращается до 8% (для 530мм).

Эффективность стоимости строительно-монтажных работ по строительству ПЭ трубопровода по сравнению со стальной изолированной трубой составляет от 1,2 млн.руб. до 1,9 млн.руб. на 1 километр строительно-монтажных работ (87% и 73% соответственно).

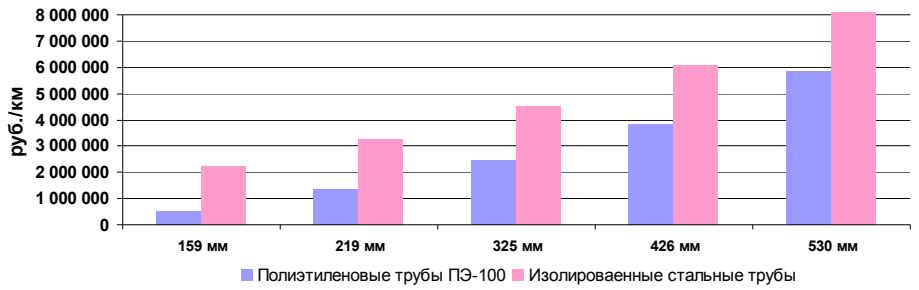


Рис.2. Суммарные затраты на строительство и эксплуатацию трубопровода (сумма стоимости трубы, СМР и эксплуатационных затрат в год), руб./км.

- Суммарный экономический эффект от использования полиэтиленовых трубопроводов составляет от **1,7 до 2,3 млн. руб.** на 1 километр трубопровода для диаметров 159мм и 530мм соответственно.
- С увеличением диаметра относительный экономический эффект снижается с **76% (159мм) до 28% (530мм)** от общей стоимости строительства и эксплуатации 1км стальной изолированной трубы.

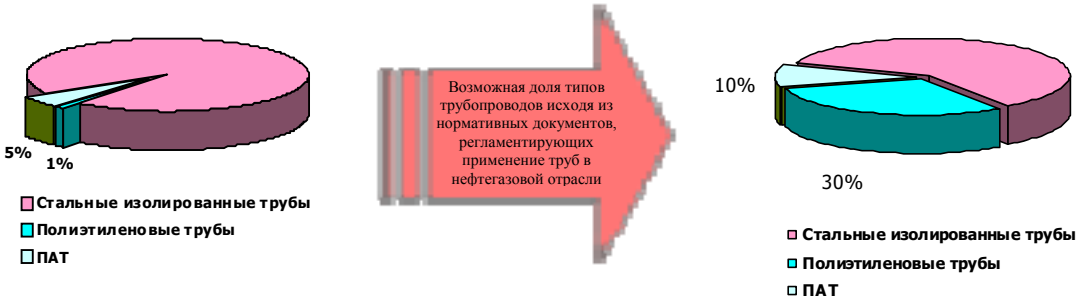


Рис.3. Типы трубопроводов в нефтегазовой отрасли в РФ в настоящее время.

Из диаграмм видно, что применение ПЭ труб в России в 30 раз ниже, чем возможно, не смотря на их высокие эксплуатационные качества и значительно более низкую стоимость строительно-монтажных работ по сравнению с «широко известными» и «проверенными временем» стальными изолированными трубами. Для сравнения рассмотрим применение ПЭ труб в США.

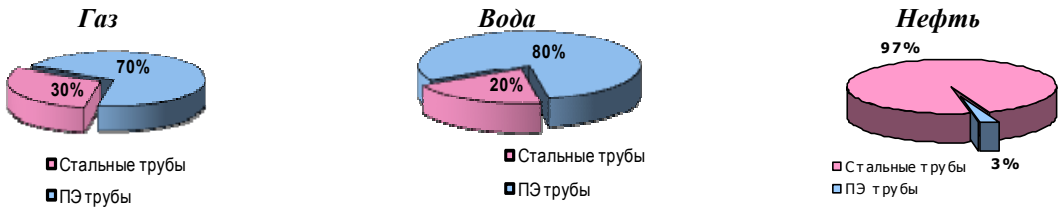


Рис.4. Доли применения ПЭ труб в США и Канаде в нефтегазовой промышленности в схожих с РФ геоклиматических условиях для транспортировки различных сред.

В России доля применение ПЭ труб в нефтяной и газовой промышленности составляет менее 1%

В России применение ПЭ труб носит единичный характер и сейчас необходимо прикладывать огромные усилия, чтобы уговорить промышленников и ЖКХ, кстати за последние 7 лет «уговоров» убедили на практике в эффективности этих решений, в нефтегазовой отрасли этот путь только начат.

Аналогичная ситуация на рынке ректификационного колонного оборудования. Компании имеют долгосрочное сотрудничество и договоренности и плохо воспринимают новшества. Устоявшиеся связи и схемы сотрудничества между поставщиками, проектировщиками и предприятиями эксплуатации, использующих колонное оборудование, а также имеет место устойчивый рефлекс руководства химический заводов при выборе варианта открытия выпуска нового продукта смотреть по сторонам в поисках «надежно работающего» решения у соседа. Некоторые связи закреплены десятилетиями опыта сотрудничества («мы всегда покупаем у них») и не учитывают целесообразности закупки и должной степени модернизации

оборудования. Не смотря на более чем столетнюю историю промышленной ректификации, в последние десятилетия темпы модернизации значительно снизились. Покупка проверенных, но принципиально неизменившихся колонн мешает развитию и внедрению нового наукоемкого оборудования.

В последнее время появился ряд существенных модернизаций этого, казалось бы, отточенного процесса. Не стоит путать модернизацию и изменение мелких деталей и узлов существующих колонн, увеличение эффективности которых ограничивается 5,7, 10%. Компании это позиционируют «большим успехом».

В свою очередь на рынке появились колонны нового типа, работающие в режиме раздельного движения фаз (РДФ). Применение этих колонн позволяет существенно снизить флегмовые числа, что приводит к сокращению энергетических затрат на ректификацию полтора-два а иногда и в три раза! При этом уже внедрено порядка десятка колонн в спиртовой промышленности (Червонослободский спиртовой завод, диаметр колонны 1200 мм; Липницкий спиртовой завод, диаметр колонны 400 мм; Косарский спиртовой завод, диаметр колонны 650 мм и др.), готовится к пуску колонна очистки бензола. Помимо снижения энергозатрат на процессы данные аппараты имеют существенно меньшие габариты вследствие высоких КПД контактного устройства. КПД по Мерфри достигает 2-3 иногда 4-х единиц (естественно локальные КПД не превышают единицы). В результате на практике такая колонна с 14-ю тарелками успешно заменила классическую колонну очистки спирта с 60-ю колпачковыми тарелками, при этом снизив расход пара для обогрева куба в два раза. Помимо этого организация потоков в колонне делает процесс более гибким для регулирования и контроля. Колонна работает стабильно, не теряя эффективности разделения в гораздо более широком диапазоне нагрузок по сравнению с традиционными вариантами.

Ведение ректификации в режиме РДФ расширяют сферу применения совмещенных процессов на базе ректификационного оборудования. Это упрощает загрузку и выгрузку катализатора, позволяет равномерно распределить катализатор по тарелке без образования застойных зон и т.д.

Рис. 1. Вид колонны с раздельным движением фаз, работающей в циклическом режиме (на фото режим подачи пара)

В лаборатории ИОНХ РАН ведется разработка совмещенного реакционно-ректификационного процесса с использованием эффективного высокопористого катализатора Amberlist 15, предоставленного компанией-производителем Dow Chemical для его целевого применения в процессе производства окиси мезитила. Окись мезитила относится к числу растворителей, получаемых из ацетона. Это вещество используется в качестве растворителя лаков, красок при приготовлении покрытий, целого ряда смол нитроцеллюлозы, разных сополимеров. Окись мезитила служит экстрагентом элементов ряда актиноидов, применяется при флотации руд, при производстве лекарств, инсектицидов, растворителей, высыхающих масел и пластификаторов для поливиниловых смол. Кроме того, окись мезитила является ценным промежуточным продуктом основного органического синтеза, в частности, при производстве метилизобутилкетона и метилизобутилкарбинола. Наибольшее значение имеет метилизобутилкетон. Он является ценным растворителем лаков и экстрагентов, применяемым, в частности, при депарафинизации нефтепродуктов. Метилизобутилкарбинол нашёл применение как растворитель, пенообразователь и промежуточный продукт для получения различных сложных эфиров.

Динамичному развитию технологий в России мешают, прежде всего, архаичные методы проектирования, царство догм в области реализации технологий, например, закупка «надежных» (читай старых) технологий предыдущих поколений, «все хорошее на западе», а также низкий уровень осведомленности участников рынка и страх ответственности ЛПР (лиц принимающих решения). Отсутствие высококвалифицированных кадров, отрыв теории от практики и практики от теории. Разобщенность на всех уровнях инноваций, Отсутствие внятной государственной политики. И д.р.

ВСЕ это приводит к низкой скорости внедрения, вызванной взаимным недоверием между российскими разработчиками и промышленниками, что приводит к еще большему росту этого недоверия из-за затягивания сроков. Активному Разработчику гораздо быстрее продать и внедрить свою технологию за рубежом и продать ее обратно, чем сделать это в России. Большинство же разработчиков неактивны и не имеют опыта кооперации и продвижения технологий.… И как результат годами чахнут над своими «как бы пилотными» установками собираемыми «с миру по нитки». Сейчас наступило время не только делать первые шаги на встречу друг другу, а активно сотрудничать. Давайте прислушиваться друг к другу. Лебедь, Рак и Щука должны нас чем-то научить.

1. Химический саммит: курс на энергоэффективность // The Chemical Journal, 2010, №4, С.28-31
2. С. Андреев Энергоэффективность в России становится государственной политикой // The Chemical Journal, 2010, №4, С.32-33.
3. А.К. Гурбанов Полиэтиленовые трубы для нефтегазовой отрасли в Российской Федерации // доклад на конференции «Газо- и нефтехимия в России: стратегические цели и принципы развития», 2010.

Применение активированных углей Norit в нефтегазовой отрасли. (Norit Group (Нидерланды) - Представительство АО Норит Процес Технологи Холдинг БФ)

Norit Group (Нидерланды), Представительство АО Норит Процес Технологи Холдинг БФ
Зайцев Александр Валерьевич, Менеджер по рынку

В технологических процессах в нефтегазовой и нефтеперерабатывающей отраслях все больше используется технология активированного угля. Диапазон применения активированного угля простирается от использования в технологических процессах, например, окисления меркаптанов (в процессах типа мерокс) или удаление кислых газов непосредственно активированным углем, до технологий, связанных с охраной окружающей среды, например очистки сточных вод и воздуха.

В этой статье будет кратко рассмотрен принцип действия активированного угля, параметры углей влияющие на их эффективность в различных процессах, приведены примеры и описания некоторых процессов с использованием активированных углей Norit.

Norit Activated Carbon applications in Gas and Oil production and refining.

By Alexander Zaytsev / Norit Proces Technologie Holding BV Representative Office in Russia. / tel. +7-495-380-08-24. a.zaytsev@norit.ru

Abstract. Activated carbon technologies applications in Oil and gas production and refining industries is constantly growing. The applications are varying from process related applications such as mercaptan oxidation (MEROX tly ype process) or sour gases removal with activated carbon to environmental related applications such as waste water and air purification. This paper will briefly outline the working principles of activated carbon, key activated carbon parameters and their impact on its application efficiencies in different processes. The Norit activated carbons applications cases will be given.

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О КОМПАНИИ NORIT.

Компания Norit является одним из крупнейших в мире и крупнейшим в Европе производителем активированного угля. Norit производит более 300 марок углей различного назначения, а также разрабатывает решения и специальные марки углей под специфические требования заказчиков. Группа компаний Norit является также производителем различного оборудования для водоподготовки (например ультрафильтрационных мембран, центробежных насосов производительностью до 360.000 м3/час, а также оборудования для производств использующих сверхчистые потоки в жидкой фазе в фармацевтике и других отраслях: клапаны, станции смешения и промывок и др.

1. АКТИВИРОВАННЫЙ УГОЛЬ/ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.

Активированный уголь можно определить как высокопористый углеродный материал. Очень высокая пористость обеспечивает большую площадь поверхности, вследствие чего возникают исключительные адсорбционные свойства.

По существу, пористость – это то, общее свойство различных форм активированного угля, которое обеспечивает его практическое применение. Поэтому, в промышленности разные формы активированного угля характеризуются скорее адсорбционными свойствами, чем поровыми структурами.

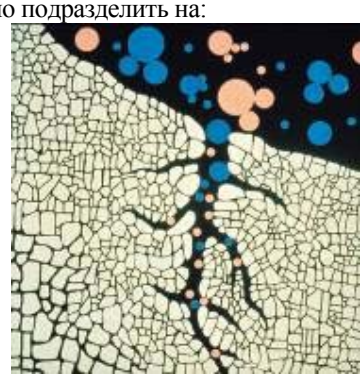
Тем не менее, информацию о поровой структуре нужно использовать: она позволяет дать рациональную возможность для экстраполяции в адсорбционные свойства.

В любой частице активированного угля присутствуют поры разных размеров. Поры по определению Международного союза теоретической и прикладной химии – IUPAC можно подразделить на:

- микропоры (радиус <1 нм)
- мезопоры (радиус 1- 25 нм)
- макропоры (радиус > 25 нм)

Поры (особенно микро- и мезопоры) формируются в процессе активирования. Существуют две основных разновидности процесса активирования, исторически именуемых «паровое активирование» и «химическое активирование». Эти два процесса и выбор сырья являются ключевыми (но не единственными) к образованию в корне разных поровых структур.

Компания Norit использует в производстве активированного угля все известные виды сырья (торф, каменный уголь, дерево, кокосовую скорлупу, оливковые косточки), типы активирования и другие производственные процессы, такие, как экструдирование, дополнительная классификация, промывки, импрегнирование различными веществами . Это позволяет компании Norit предложить потребителям широчайшую линейку продуктов под конкретные задачи, а в отдельных случаях, разработать продукты под определенные «узкие» цели.



Структура пор активированного угля

2. АДСОРБЦИЯ.

Адсорбция (лат. ad — на, при; sorbeo — поглощаю) — процесс повышения концентрации газообразного или растворенного вещества на поверхности раздела фаз в сравнении с концентрацией этого вещества в газовой или жидкой фазах. Адсорбцию можно разделить на физическую адсорбцию и хемосорбцию.

Физическая адсорбция

При физической адсорбции примеси удерживаются на поверхности угля слабыми Ван-дер-Ваальсовыми силы.

Хемосорбция

При хемосорбции силы химических связей относительно сильны и возникают на активных участках на поверхности.

Следовательно, эффективность угля всегда будет зависеть от его досягаемой площади поверхности. В идеале, в угле должно быть большое число пор, которые по размеру примерно одинаковы с адсорбируемыми молекулами (лишь немного крупнее). Более мелкие поры недосягаемы, а гораздо более крупные поры дают относительно небольшую площадь поверхности.

При хемосорбции важно также наличие активных участков.

Для жидкой фазы.

В большинстве случаев с жидкой фазой, подразумевается, адсорбция материала с большой молекулярной массой (например, природные красители), для чего требуется уголь с высокой мезопористостью.

Для газовой фазы.

В большинстве случаев с газовой фазой участвуют мелкие молекулы, по размеру подходящие для микропор (например, удаление летучих органических соединений из воздуха). Существенным исключением является удаление диоксинов из топочного газа: для крупных молекул диоксинов необходимы мезопоры.

3. ФИЗИЧЕСКИЕ ФОРМЫ АКТИВИРОВАНННЫХ УГЛЕЙ.

Порошковые активированные угли (ПАУ)

Порошковый активированный уголь используется главным образом для жидкой фазы, когда его тщательно смешивают с очищаемой жидкостью. После того как примеси адсорбируются, уголь удаляют из раствора фильтрацией или осаждением.

Распределение частиц по размеру, которое можно тщательно контролировать с помощью современных процессов измельчения, имеет сильное влияние на скорость адсорбции, фильтрации и осаждения. ПАУ используется при очистке топочного газа для эффективного удаления диоксинов

Гранулированные активированные угли (ГАУ)

Гранулированный активированный уголь используется в адсорберах, через которые проходит поток очищаемой жидкости или газа. Распределение частиц имеет большое значение для перепада давления и кинетики адсорбции.

4. КАЧЕСТВО АКТИВИРОВАННЫХ УГЛЕЙ NORIT.

На ряду с жестким контролем качества закупаемого сырья и производственных параметров, компания Norit уделяет большое внимание контролю качества готовой продукции и поддержанию стабильности качества активированных углей от партии к партии. Лаборатории компании используют более 140 методов измерения различных параметров активированных углей, в том числе собственных методов, разработанных компанией Norit для измерения специфических свойств. Качество каждой, произведенной партии контролируются лабораториями соответствующих заводов. В случае если, качество партии не соответствует спецификации, такая партия либо утилизируется на предприятии, либо поставляется потребителям с более низкими требованиями к качеству по дополнительной договоренности. Референс-образец каждой партии хранится в лабораториях Norit в течение 2-х лет. Каждый продукт, имеет свой набор ключевых параметров, важных для того или иного применения. Спецификация активированных углей Norit состоит из 2-х частей: параметров по спецификации (Specification) и общие характеристики (General Characteristics). Например, снизу приведена спецификация активированного угля Norit GAC 830 W, применяемого для очистки абсорбционных жидкостей для очистки от кислых газов.

Спецификация			Общие характеристики		
Параметр	Знач.	Ед. изм	Параметр	Знач.	Ед. изм
Йодное число	мин. 950	-	Адсорбция метиленового синего	20	г/100г
Частицы > 2,36 мм (8 mesh)	макс. 15	% (масс)	Общая площадь поверхности (BET)	1100	$м^2/г$
Частицы < 0,6 мм (30 mesh)	макс. 5	% (масс)	Насыпная плотность	470	$кг/м^3$
Влажность (в момент упаковки)	макс. 5	% (масс)	Плотность после обратной промывки и осушки	420	$кг/м^3$
			Твердость (вдавливание шарика)	97	-
			Эффективный размер D_{10}	0,9	мм
			Коэффициент однородности	1,7	-
			Зольность	12	масса-%
			Зольность водорастворимая	0,1	масса-%
			pH	щелочной	-
			Показатель дехлорирования	5	см

Параметры, указанные в спецификации контролируются для каждой партии (от 1-ой паллеты). Параметры, указанные в общих характеристиках для каждой партии не измеряются (это слишком дорого). Однако, эти параметры регулярно контролируются периодическими измерениями в соответствии с внутренними процедурами компании Norit. Этих процедур достаточно для поддержания стабильного качества.

5. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕЙ NORIT В НЕФРЕГАЗОВОЙ И НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛЯХ. Активированный уголь используется во многих процессах; правильно выбрав уголь из продуктовой линейки NORIT, всегда можно найти наилучшее решение для каждой из следующих областей применения активированного угля:

5.1. Очистка и переработка газов.

Активированный уголь находит широкое применение в области очистки и переработки газов. Активированный уголь широко используется для очистки водорода, удаления масляных загрязнений из компримированных газов. Компания Norit производит высокоэффективные марки активированного угля для удаления органических веществ, H_2S, CO_2, ртути из природного газа и других газовых потоков, в том числе угли импрегнированные серой серии RBHG (повышает адсорбционную емкость по ртути), угли импрегнированные йодистым калием серии ROZ и гидроксидом калия серии CI для удаления H_2S и меркаптанов в присутствии кислорода и воды, угли серии RGM со специально модифицированной поверхностью для удаления H_2S в отсутствии кислорода. Что бы проилюстрировать важность выбора определенной марки угля под конкретные задачи, снизу приводится таблица, показывающая адсорбционную способность некоторых марок угля в отношении различных загрязнений.

Параметр	Norit R 2030 W	Norit RB 3	Norit RB 3W	Norit Darco H_2S	Norit RST	Norit ROZ	Norit RGM
Удаление органических веществ.	++	+++	+++	+/-	++	++	++
Удаление силоксанов	+++	++++	++++	+	++	++	++
Удаление H_2S в присутствии O_2	-	-	-	+++	+++	+++	++
Удаление H_2S в отсутствии O_2	-	-	-	-	-	-	+
Удаление меркаптанов	+/-	+/-	+/-	-	++	++	+
Механическая прочность	++	+++	+	+/-	+++	+++	+++

Упрощенно можно сказать, что если содержание H_2S в газовом потоке находится на уровне до-1500 ppm, технология с использованием активированного угля (и в особенности специальных марок Norit) может оказаться наиболее эффективной.

5.2. ОЧИСТКА АБСОРБЦИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ В УСТАНОВКАХ ОЧИСТКИ ОТ КИСЛЫХ ГАЗОВ.

Для данной цели компания Норит поставляет активированный уголь следующим потребителям - Shell, Total Fina, ESSO, NUON, Facet Italiana, Hyandai и др.

Известно несколько процессов удаления кислых газов, таких как H_2S и CO_2 из нейтральных промышленных газов, большинство из которых основано на абсорбции кислых газов щелочными жидкостями.

По существу, можно выделить две важные группы химических абсорбентов:

- Органические алканоламины, такие как моноэтаноламин (МЭА), диэтаноламин (ДЭА) и диизопропаноламин (ДИПА).
- Неорганические растворы карбоната калия (K_2CO_3).

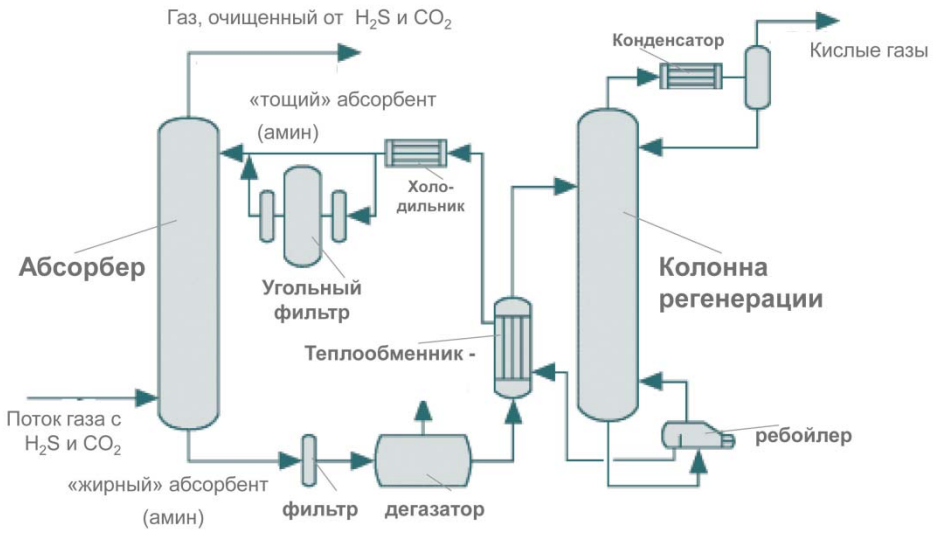
Похожий процесс – это дегидратация технологических газов, в которых гликоль используется в качестве абсорбента.

Во время многократной рециркуляции абсорбента, в абсорбенте накапливаются органические примеси. Органические примеси обычно являются продуктами распада с коррозионными свойствами. Как правило, абсорбент становится коррозионным в степени, пропорциональной времени его использования, и, кроме того, становится менее эффективным для абсорбции кислых газов. Более того, накопление высших углеводородов может со временем вызвать проблемы пенообразования.

Во многих системах абсорбент вступает в контакт с гранулированным активированным углем (ГАУ) для удаления органических примесей до такого уровня, чтобы обеспечить эффективную работу системы абсорбции.

5.2.1. Технологический процесс очистки от кислых газов абсорбционными жидкостями.

Принципиальная схема процесса.



Очистка гранулированным углем обычно состоит из 1-ой адсорбционной колонны (на схеме – угольный фильтр), размещенной в байпасе, предназначенном для очистки 10 – 15 % главного потока.

Используются два варианта размещения адсорбера в системе:

1. В потоке «тощего» абсорбента после регенератора, после теплообменника и перед абсорбционной колонной.
2. В потоке «жирного» абсорбента после абсорбционной колонны, перед теплообменником и перед регенератором.

В большинстве случаев используется Вариант 1. Он подходит, когда технологический поток относительно чистый и в системе не происходит сбоев. Вариант 2 может иметь преимущества, когда вероятно серьезное засорение ребойлеров или теплообменников. В таком случае можно рассматривать скорее очистку 100% потока абсорбента, а не его части. Во избежание накопления в системе взвешенных твёрдых частиц рекомендуется устанавливать механические фильтры до и после адсорберов с ГАУ.

5.2.2 Критические свойства ГАУ

При наличии проблем с пенообразованием предпочтителен уголь с мезопорами. Учитывая что очищаемые потоки достаточно велики, благоприятен относительно низкий перепад гидродинамического давления. С другой стороны, ГАУ не должен быть слишком крупным, если говорить о необходимой скорости адсорбции.

Обычно рекомендуются угли с ячейкой 8x30 (размером 0,60 мм – 2,36 мм) или, как вариант, экструдированный уголь малого диаметра (0,8 мм) для обеспечения компромисса между скоростью адсорбции и перепадом давления.

5.2.3 Условия процесса

Продолжительность контакта абсорбента со слоем угля (EBCT) обычно составляет 20-30 мин. Рабочая температура обычно составляет 90°С, и обычные сроки службы находятся в диапазоне 3-6 месяцев. Срок службы слоя ГАУ сильно зависит о рода и концентрации удаляемых примесей. Рекомендуемые марки гранулированного активированного угля компании «Норит»:

PETRODARCO 8x30

Широко применяемая в США марка. Из-за своей высокой мезопористости она очень подходит для очистки абсорбирующих жидкостей при наличии проблем пенообразования. У нее очень привлекательное соотношение цена/характеристики. Рекомендуется проводить обратную промывку слоя угля перед его использованием. PETRODARCO имеется также с размером ячейки 4x10.

Norit GAC 830W.

Активированный уголь на основе каменного угля с высокой твердостью и сопротивлением истиранию. Это универсальный уголь, подходящий для всех типов систем абсорбционного процесса.

Norit RO 0.8

Экструдированный уголь с диаметром частиц 0,8 мм. При более высокой цене эта марка угля обладает исключительнымм сопротивлением истиранию и адсорбирующими свойствами для очистки абсорбирующих жидкостей благодаря оптимальному сочетанию формы частиц и мезопористости.

5.3. АКТИВИРОВАННЫЙ УГОЛЬ В КАЧЕСТВЕ НОСИТЕЛЯ КАТАЛИЗАТОРА ДЛЯ ДЕМЕРКАПТАНИЗАЦИИ КЕРОСИНА (Процессы типа MEROX).

Для данной цели компания Норит поставляет активированный уголь следующим потребителям - Shell, BP, Conoco, ENI, ESSO, Total и другим нефтеперерабатывающим предприятиям.

Демеркаптанизация основана ни окислении меркаптанов в дисульфиды. Реакция происходит на поверхности

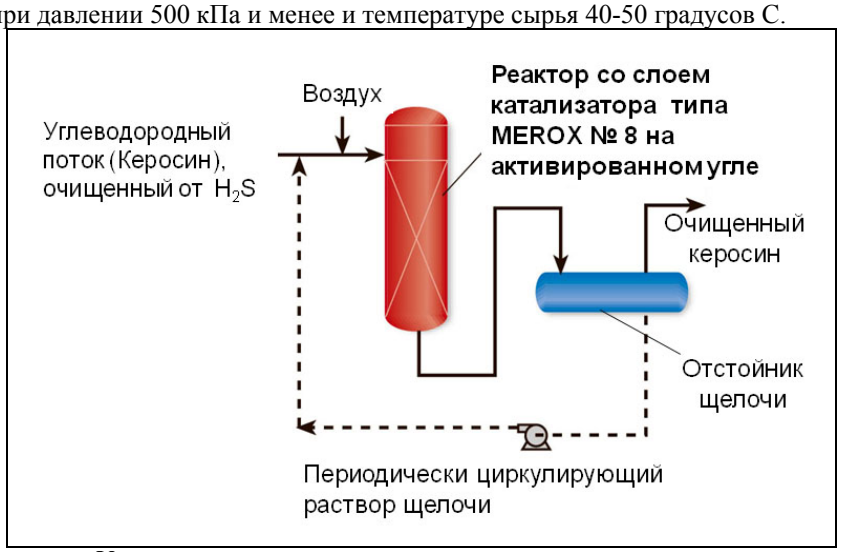
активированного угля импрегнированного катализатором. Потребители имеют выбор :

- Покупать готовый катализатор (импрегнированный активированный уголь)
- Покупать активированный уголь и импрегнировать его самостоятельно.

Процесс импрегнирования – не сложен, но может принести значительную экономию расходов. Большинство крупнейших западных нефтеперерабатывающих компаний, использующих процесс демеркаптанизации закупают активированный уголь и импрегнируют его самостоятельно.

5.3.1 Технологический процесс демеркаптанизации.

В этом процессе используется периодическая циркуляция концентрированной щелочи для придания щелочной среды и вымывания накопившихся на катализаторе загрязнений. Щелочь подается непосредственно перед входом в реактор. Затем керосин (либо другая углеводородная фракция) проходит нисходящим потоком по слою катализатора на подложке из активированного угля. Большинство реакторов работают при давлении 500 кПа и менее и температуре сырья 40-50 градусов С.



Установка демеркаптанизации углеводородов в реакторе с неподвижным слоем катализатора

Катализатор с подложкой из активированного угля необходимо периодически донасыщать. Для этой цели щелочь рециркулируют в линию подачи углеводородов в реактор при непрерывном потоке углеводородов. Смесь щелочь-углеводород проходит через реактор и разделяется в отстойнике под действием силы тяжести. Щелочь собирают и сохраняют для дальнейшей регенерации. Демеркаптанизированный

углеводород перекачивают на хранение или для дальнейшей очистки.

Через определенный период времени происходит деактивирование катализатора. Это выражается постепенным увеличением содержания меркаптанов в демеркаптанизированном продукте. Для компенсации этого можно добавлять больше избыточного воздуха, можно немного повысить рабочую температуру или чаще рециркулировать каустик. В конце концов, этих мер будет недостаточно для достижения требуемого содержания меркаптанов в соответствии с техусловиями. Тогда потребуется реактивирование слоя катализатора.

Для реактивирования необходим временный останов установки на 24 часа или менее. Эта процедура включает промывку водой, пропаривание, обесщелачивание и возврат в эксплуатацию.

После нескольких циклов работы и реактивирования промывкой водой, восстановления активности катализатора будет недостаточно. Тогда производится повторное импрегнирование активированного угля дополнительным количеством катализатора. Обычно это необходимо делать один раз в год, хотя периодичность меняется от предприятия к предприятию. Первое повторное импрегнирование катализатора может восстановить активность катализатора почти до активности нового катализатора.

Затем цикл повторяется: донасыщение, реактивирование и повторное импрегнирование до тех пор, пока активированный уголь не будет реагировать на повторное импрегнирование катализатором. Срок службы активированного угля предсказать нельзя - в среднем он составляет 5-10 лет и колеблется в пределах 1-15 лет.

5.3.2. Виды активированного угля для процесса демеркаптанизации.

Активированный уголь – основное место контакта между углеводородом, щелочью и катализатором в процессах демеркаптанизации углеводородов с неподвижным слоем. Активированный уголь, как например Norit PKDA 10x30 (MRX) и DARCO MRX, с открытой структурой и относительно большими порами будет замедлять процесс засорения катализатора очень тяжелыми углеводородами.

Твердость подложки из активированного угля также важна для предотвращения дробления гранул активированного угля на мелкие частицы, что влечет за собой снижение потерь катализатора и уменьшение перепада давления над слоем угля.

5.4. Улавливание и рекуперация паров углеводородов.

Установки для улавливания паров углеводородов используются для контроля содержания паров в оборудовании для резервуарного хранения и перекачки бензина, керосина, различных растворителей и других углеводородов. Эти системы работают с насыщенными углеводородами потоками и различными методами регенерации, поэтому необходимы специальные виды активированного угля. Эти виды активированного угля должны обладать очень высокой адсорбционной способностью при высоких концентрациях. Они также должны обладать способностью легко подвергаться десорбции при регенерации паром или продувочным потоком воздуха в условиях вакуума. Опуская технологические аспекты (деталям этих процессов и продуктовой линейке посвящены отдельные технические бюллетени Norit), заметим, что при регенерации паром важно подобрать такой продукт, который бы обеспечил максимальную эффективную нагрузку угля по удаляемым веществам (гр. паров/1 кг угля) при определенных параметрах процесса. Компания Norit производит широкую линейку экструдированных углей и имеет серьезный опыт оптимизации различных систем рекуперации. В процессе совместной работы специалистов потребителя и компании Norit можно найти оптимальный режим работы всей системы значительно понизив расход пара на регенерацию паров различных углеводородов, получив серьезную экономию денежных средств.

5.5. Предотвращение загрязнения окружающей среды – очистка сточных вод

После предварительной очистки, включая биоочистку и удаление механических примесей, активированный уголь используется главным образом при очистке сточных вод в целях доочистки. Применяются как гранулированные активированные угли (в непрерывных процессах с неподвижным слоем) и порошковый активированный уголь (процессы с периодическим использованием активированного угля).

***5.6.* Другие применения активированных углей компании Norit.**

Компания Norit производит и поставляет также другие виды специальных углей, например активированные угли для водородных КЦА (коротко цикловая адсорбция) или специальные виды углей для очистки турбинных водных конденсатов температурой до 95 °С с предельно низким вымыванием оксида кремния и других веществ. Совместно с партнерами компания Norit регулярно разрабатывает все новые и новые решения с использованием активированного угля.

Компания NORIT способна предложить нефтегазовой и нефтеперерабатывающим отраслям России и СНГ не только своевременные поставки качественных углей, но также быть надежным разработчиком высокоэффективных комплексных решений с использованием технологий основанных на активированном угле (и мембранных технологиях)

Norit Group (Нидерланды) - Представительство АО Норит Процес Технологи Холдинг БФ
Россия, 125424, г. Москва, Волоколамское ш. д. 73, 6 эт., офис 627
т.: +7 (495) 380 08 24, ф: +7 (495) 380-0825
a.zaitsev@norit.ru www.norit.ru

Утилизация сбросных газов нефтедобывающих и перерабатывающих производств. (Самарский государственный технический университет)

Самарский государственный технический университет
Кутырев П.В., Стеблев Ю.И., Камалходжаев С.И.

Эффективное использование сбросных газов – попутных нефтяных газов (ПНГ) и сбросных газов нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств остается актуальной проблемой для нашей страны. Существует целый ряд подходов к решению этой проблемы [1,2]. Один из них: использование на местах для выработки электроэнергии, идущей на нужды предприятия и бытовые нужды.

С другой стороны в соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 №116-ФЗ [3] опасные производства (нефте и газодобывающие и перерабатывающие, химические и нефтехимические) должны оснащаться факельными системами, предназначенными для сброса и последующего сжигания горючих газов и паров [4].

В ряде случаев наличие факельной системы является необходимым условием обеспечения промышленной безопасности производства. Поэтому представляется актуальной проблема утилизации сбросных газов при обеспечении условия безопасности в соответствии с действующей нормативно-технической документации (НТД).

При таком подходе сбросные газы утилизируются в газотурбинной установке(ГТУ) с получением электроэнергии, а сама ГТУ встраивается в существующую газофакельную систему(ГФС) предприятия. При этом минимальная часть сбросных газов сжигается в ГФС, обеспечивая ее поддержание в рабочем состоянии, а большая часть сбросных газов поступает в камеру сгорания (КС) газотурбинной установки.

Основной проблемой при таком способе утилизации является разработка системы сопряжения ГФС и ГТУ, обеспечивающей нормальную работу обеих установок.

В качестве примера рассмотрим утилизацию сбросных газов нефтеперерабатывающего предприятия. В ГТУ в качестве запального газа подается топливный газ из заводской сети, сбросный газ как топливо и водяной пар для повышения КПД у установки и для улучшения экологических показателей. Сбросный газ, поступающий с установок на факел, проходит предварительную очистку от конденсата в сепараторах. Часть сбросного газа поступает в факельный коллектор для сжигания на факеле. На линии подачи сбросного газа установлен клапан поддерживающий расход. Остальной газ поступает в камеру сгорания ГТУ. При уменьшении расхода газа ниже установленного предела подаются световой и звуковой сигналы в операторную установки. Для подготовки топливного газа, подаваемого в лабиринтное уплотнение факельного ствола к дежурным горелкам, контрольной горелке, предусмотрены фильтры, сепаратор для отделения конденсата и теплообменник для нагрева топливного газа до температуры +70°С, часть подготовленного топливного газа подается в ГТУ. Для полноты сжигания сбрасываемых углеводородных газов и паров, предусматривается подача пара в оголовок факельного ствола. Производится отбор пара из факельного хозяйства для подачи в ГТУ. Регулирование расхода пара на бездымное сгорание аварийных сбросов производится с коррекцией по расходу сбрасываемых газов и паров.
Схема включения ГТУ в факельное хозяйство приведена на рис 1.

1 Схема утилизации сбросных газов

1 – сбросный газ; 2 – топливный газ; 3 – водяной пар.

В систему сопряжения входят регулирующие клапана, обеспечивающие работу факельной системы с минимальным расходом сбросного газа. Сбросный газ подается в топливную систему газоснабжения, которая отделена от блока системы топливоподачи ГТУ главным стопорным клапаном. При включении зажигания открывается стопорный клапан запального или топливного газа, и газ поступает в дежурные горелки. Топливно-воздушная смесь требуемого состава и структуры образуется путем дробления топлива, перемешивания топлива и окислителя. Дробление топлива осуществляется газовыми насадками для газообразного топлива.

Топливный или, применительно к ГТУ, запальный газ поступает к запальному устройству. Образующийся факел поджигает основное топливо - сбросовый или факельный газ. После зажигания газа открывается газовый

регулирующий клапан на линии сбросного газа сначала в соответствии с программой пуска, а затем (после синхронизации электрогенератора ГТУ) с учетом электрической нагрузки. Клапаны, установленные в блоке топливоподачи после топливораздающих гребёнок, открываются или закрываются в соответствии с заданной электрической нагрузкой.

При останове газотурбинного агрегата регулирующий клапан сбросного газа закрывается и горелки КС отключаются. Затем закрывается главный стопорный клапан на линии сбросного газа, обеспечивается сброс рабочего тела в атмосферу до давления окружающей среды. Во время аварийного останова ГТУ аварийные стопорные клапана и регулирующие клапаны на линиях сбросного и топливного газов закрываются одновременно. Прекращается подача пара. Управляющие сигналы поступают от контроллера.

Ведущие фирмы-производители энергетических ГТУ используют впрыск воды/пара в установки преимущественно для поддержания концентрации оксидов азота в выходных газах в пределах нормы. Такой впрыск оказывает влияние и на энергетические показатели установки.

В Российской Федерации действует ГОСТ 29328-92 «Установки газотурбинные для привода турбогенераторов», который лимитирует концентрации N0, в отходящих газах ГТУ;

для действующих ГТУ при работе на газообразном и жидком топливе – 150 мг/м^3;

для вновь создаваемых ГТУ, эксплуатация которых начинается после 1995 г.; при работе на газообразном топливе — 50 мг/м ; при работе в жидком топливе - 100 мг/м ;

Водяной пар при впрыске в огневую зону благодаря более высокой удельной теплоемкости, чем у продуктов сгорания, прогревается до температуры газов и забирает часть теплоты. В результате температура в зоне реакции понижается, чем обеспечивается пониженная эмиссия оксидов азота.

Расход пара регулируется в соответствии с расходом сбросного газа. Регулирование расхода сбросного газа осуществляется таким образом, чтобы обеспечить его максимальный расход в ГТУ. В связи с этим возникает необходимость в регулировании расхода воздуха.

Производительность компрессоров регулируют системами управления с регулирующим клапаном, установленным на линии всасывания, и противопомпажной автоматической защитой.

Для противопомпажной защиты применяется система сброса части сжатого газа в ресивер, уменьшая при этом расход воздуха в линии потребителя. В случае приближения режима работы компрессора к области помпажа регулятор расхода открывает регулирующий клапан, установленный на линии нагнетания к ресиверу. Это приводит к увеличению производительности компрессора, снижению давления в нагнетательной линии, повышению давления во всасывающей линии, что предотвращает помпаж компрессора.

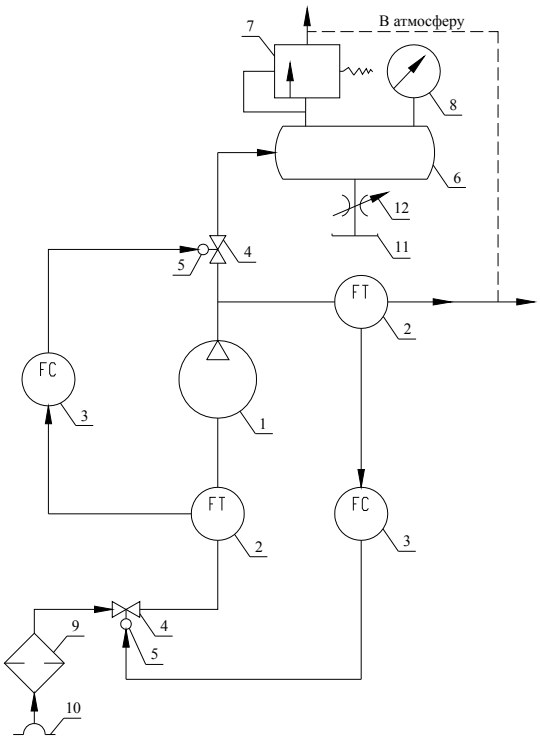


Рис. 2 Схема регулирования производительности центробежного компрессора с противопомпажной защитой

1 – компрессор; 2 – измеритель расхода с дистанционной передачей показаний; 3 – регулятор расхода; 4 – регулирующий клапан; 5 – исполнительный механизм; 6 – ресивер; 7 – предохранительный клапан; 8 – манометр; 9 – фильтр; 10 – воздухозаборник; 11 – ёмкость; 12 – вентиль

В качестве регулирующих клапанов могут быть использованы дроссельные двухседельные регулирующие органы, отличающиеся высокой надежностью при изменении расхода жидкостей, паров и газов в широких пределах.

Возможность регулирования производительности компрессора в широких пределах позволяет оптимизировать процесс сжигания топлива в камере сгорания (КС), построить адаптивную систему управления процессом горения.

Таким образом, предлагаемая структура утилизации сбросных газов обеспечивает как выработку полезного продукта – электроэнергии, так и необходимую безопасность эксплуатации объекта.

1. Книжников А.Ю., Пусинкова Н.Н. Проблемы и перспективы использования попутного нефтяного газа в России // Ежегодный обзор проблемы в рамках проекта «Экология и Энергетика Международный контекст.» – 2009, выпуск 1, 24с.
2. Кирилов Д.Н. Путь истинный для попутного газа // Нефть России. – 2008, - №11. – с. 72-76.
3. Собрание законодательства Российской Федерации. 1997, №30. Ст. 3588.
4. ПБ 03-591-03. Правила устройства и безопасной эксплуатации факельных систем. Утв. постановлением Гостехнадзора от 10 июня 2003г, №83.

Оборудование для ремонта и реконструкции фильтров водоподготовительных установок в промышленности, тепловой и коммунальной энергетике. (ООО ПП «ТЭКО-ФИЛЬТР», Россия)

ООО Производственное предприятие «ТЭКО-ФИЛЬТР»,
Гридчин Алексей Арнольдович, Коммерческий директор А.П., к.т.н.,
Филиппова Галина Сергеевна, Начальник отдела маркетинга

Производственное предприятие «ТЭКО-ФИЛЬТР» более 15 лет успешно работает на рынке оборудования водоподготовки. Сегодня наша продукция установлена и используется более, чем на 3000 предприятий, как в России, так и за рубежом.

Компания предлагает комплексные решения вопросов подготовки воды практически в любых отраслях промышленности.

Основными направлениями деятельности предприятия являются:

- проектирование
- изготовление оборудования
- шеф-монтаж
- авторский надзор.

Полный текст доклада на CD конференции.

Перспективы применения волновых технологий для промысловой подготовки углеводородного сырья. (ООО «Газпром добыча Астрахань»)

ООО «Газпром добыча Астрахань», Кириллова Л.Б., Пивоварова Н.А., Власова Г.В.

[1] – Лаборатория охраны окружающей среды Военизированной части по предупреждению возникновения и по ликвидации открытых газовых фонтанов, ООО «Газпром добыча Астрахань», 416159, Астраханская область, Красноярский район, п. Аксарайский, тел. (8512) 31-67-72, факс (8512) 44-56-05, e-mail: vch@astrakhan-dobycha.gazprom.ru.

[2] – Центральная заводская лаборатория – отдел технического контроля Астраханского газоперерабатывающего завода ООО «Газпром добыча Астрахань», 416159, Астраханская область, Красноярский район, п. Аксарайский, тел. (8512) 31-67-16, факс (8512) 31-43-91, e-mail: pivovarova@astrakhan-dobycha.gazprom.ru

[3] – Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань, 414025, ул. Татищева, д.16, тел.: (8512)614198; факс: (8512)614198, e-mail: vlasova_galina@yahoo.com

Успешное решение проблемы промысловой подготовки углеводородного сырья невозможно без использования и дальнейшего развития коллоидно-химических представлений о факторах устойчивости водонефтяных эмульсий и эффективных способах ее регулирования, в частности, посредством применения волновых методов. Известно, что при магнитной обработке водонефтяных эмульсий увеличивается глубина разделения эмульсии на 20-30% [1]. Механико-акустическое воздействие на водные эмульсии также значительно усиливает отмывание и удаление неорганических солей [2, 3]. Хотя упоминание о возможности применения ультразвукового воздействия на водонефтяные эмульсии встречается в научно-технической литературе в течение 50 лет, этот способ до сих пор не нашёл широкого применения в промышленности [4].

Целью настоящей работы является экспериментальное исследование влияния ультразвука и постоянного магнитного поля в присутствии активирующих добавок на эффективность промысловой подготовки углеводородного сырья различного типа, в том числе парафинистого.

Особенностью эмульсий, образуемых парафинистыми нефтями, является то, что основным компонентом бронирующего слоя являются высокомолекулярные парафины. Методом ЯМР-спектроскопии показано, что протон воды взаимодействует с π-системой ароматических молекул ассоциативных структурных единиц углеводородов, определяя конкурирующий механизм разрушения структуры воды за счет образования комплексов с ароматическими соединениями и упрочения структуры воды за счет связи алифатических углеводородов с молекулами воды [5].

Ранее было установлено, что при воздействии на углеводородную эмульсию магнитным полем, отделение воды от неё происходило более эффективно [6]. Однако, этот эффект наблюдали для нефтей и других углеводородных систем, содержащих значительное количество тяжелых ароматических компонентов, т.е. веществ, обладающих парамагнитной активностью. Для легких парафинистых нефтей содержание асфальтенов очень низкое. Поэтому они менее подвержены воздействию магнитного поля. Добавка отработанного масла, в качестве активирующей добавки, содержащая некоторое количество смол, конденсированной ароматики и металлов, увеличивает парамагнетизм системы и восприимчивость её к воздействию магнитного поля.

В данной работе исследованы предварительное ультразвуковое и магнитное активирование углеводородного сырья при промысловой подготовке Астраханского газоконденсата и парафинистых нефтей месторождения грозненского района – Черной, Московской и Виноградной, богатой маслами смеси нефтей Волгоградской области, высокоароматизированной смеси Западно-Сибирских нефтей.

В качестве ультразвукового излучателя использовали устройство “КОЛИБРИ” БАГ-1 с основной частотой 45 кГц. Параметры магнитной обработки: индукция магнитного поля 0,05-0,31 Тл, линейная скорость потока 0,2-1,2 м/с. Выбор факторов и интервалы их варьирования основаны на литературных данных и предварительных исследованиях эффективности режимов магнитной обработки. Установлены закономерности выбора объекта волновой обработки в зависимости от характеристик сырья. Например, для легкого парафинистого сырья более эффективна предварительная волновая обработка углеводородной эмульсии, а не раствора деэмульгатора.

Было показано, что последовательное воздействие ультразвука и постоянного магнитного поля в динамическом режиме приводит к сокращению количества применяемого деэмульгатора и повышению эффективности использования промывных вод в 3-5 раз, уменьшению коррозионной активности оборудования за счет снижения содержания механических примесей (рис.1) и хлористых солей (рис.2) в 15-35 раз.

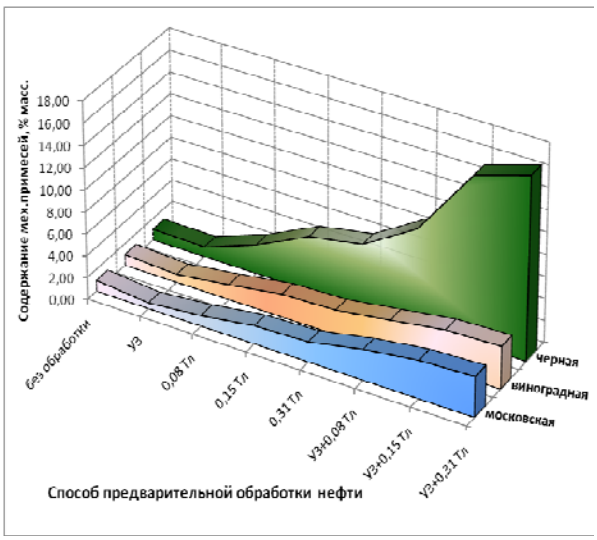


Рис. 1 - Влияние совместного действия магнитного поля и ультразвука на содержание мех. примесей, % масс.

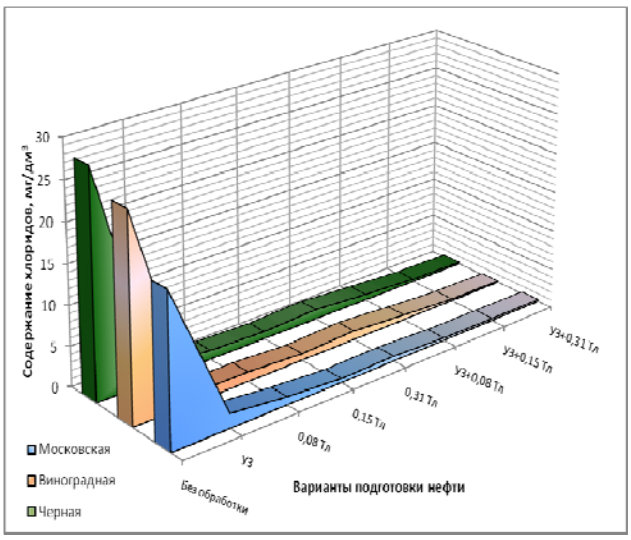


Рис. 2 - Влияние совместного действия магнитного поля и ультразвука на содержание хлористых солей, мг/дм^3.

Предварительная обработка также позволяет снизить нагрузку на технологическое оборудование, затраты на транспорт отбензиненного углеводородного сырья к нефтеперерабатывающему предприятию за счет увеличения выхода легкой бензиновой фракции (на 1,5-5%) при промысловой подготовке его к переработке (рис.4).

Известно, что одним из наиболее значимых факторов устойчивости НДС является размер дисперсной фазы. В связи с этим изучено влияние на дисперсное состояние углеводородного сырья волновых воздействий и добавок. Показано, что совместное влияние магнитного поля и ультразвука приводит к более значительному уменьшению размера частиц парафинистых нефтей с увеличением индукции магнитного поля (рис.3), что аналогично увеличению выхода легкой бензиновой фракции при отбензинивании (рис. 4).

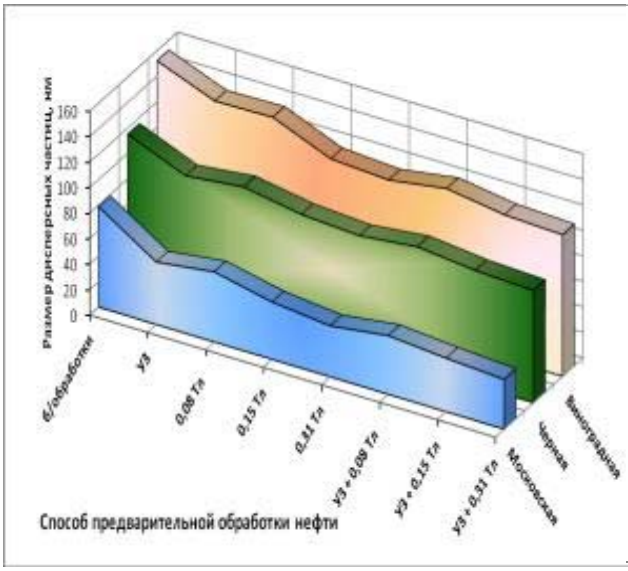


Рис. 3 - Влияние совместного действия магнитного поля и ультразвука на размер дисперсных частиц нефтей при 670 нм.

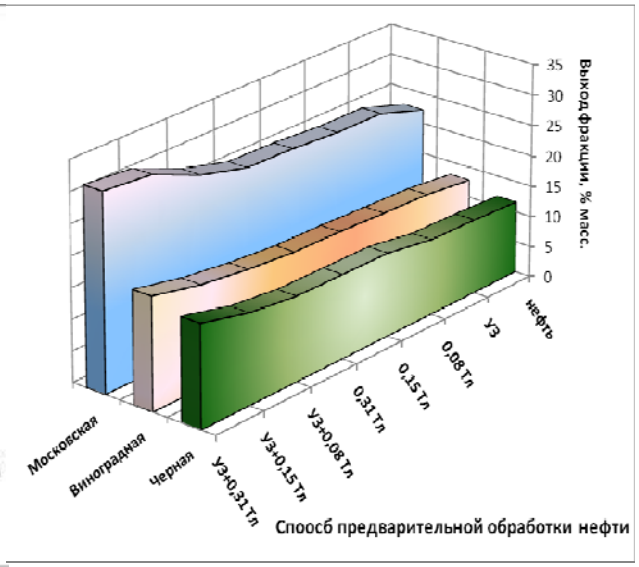


Рис. 4 - Влияние совместного действия магнитного поля и ультразвука на отбензинивание грозненских нефтей.

В таблице 1 приведены результаты атомно-абсорбционного анализа проб осадка нефтяных углеводородов Московской нефти после фильтрования на фильтре Палла (0,8 мкм).

Таблица 1 – Изменение содержания элемента в массовых долях в зависимости от метода предварительной обработки.

Способ обработки	**Изменение содержания элемента, масс.доли**						
	Fe	**Mn**	**Cr**	**Al**	**Mg**	**Hg**	**Co**
Содержание элемента, мг/кг	*161,0*	*24,0*	*11,0*	*306,6*	*2289,2*	*5,68*	*0,1*
УЗ	4,2	1,7	1,7	5,3	1,0	0,7	19,0
0,08 Тл	1,2	2,0	1,5	0,6	1,1	0,7	8,0
0,15 Тл	1,5	2,0	0,8	2,8	1,6	0,6	19,0
0,31 Тл	0,3	0,4	1,4	1,4	2,2	1,4	9,0
УЗ+0,08	1,8	1,3	0,9	5,1	1,1	0,8	1,0
УЗ+0,15	3,3	2,0	1,5	4,5	1,4	1,8	26,0
УЗ+0,31	0,5	2,0	1,0	3,4	2,7	1,3	89,0

Как видно из данных таблицы, в осадке содержится значительное количество алюминия, магния, железа, марганца, хрома и ртути. Причем, при обработке магнитным полем и ультразвуком количество металлов в осадке значительно увеличивается, в некоторых случаях более чем на порядок (кобальт).

В настоящей работе предлагается схема выбора рабочих и конструкционных параметров аппаратов ультразвуковой обработки (АУО) и магнитной обработки (АМО) в зависимости от характеристик обрабатываемого сырья и рабочих режимов технологической цепи в месте его установки, разработанная, на основе обработки литературных данных [2, 5-9] и собственного практического опыта. Для этого данные собирают в три блока. Первый характеризует технологический режим в месте установки АМО (АУО) (расход сырья, температура, давление, расстояние от места установки аппарата обработки до ввода жидкости в аппарат назначения). Во второй блок входят показатели обрабатываемой жидкой системы (вязкость, молекулярная масса, содержание парафинов, полигетероциклической ароматики, фракционный состав, содержание солей и воды, а также механических примесей, в частности, металлов,). Параметры третьего блока (выбор способа обработки, тип аппарата, расположение источников поля, частота излучателя, магнитная индукция, размер активной зоны и их количество, скорость потока в активной зоне, величина зазора, толщина стенки аппарата, конструкционные материалы, количество электроэнергии) определяются на основании первых двух.

Для обработки нефтепродуктов могут быть использованы как известные промышленные устройства, так и собственные разработки [1,7,9, 10].

Таким образом, предварительная волновая обработка при промысловой подготовке газоконденсатов и нефтей различного состава позволяет существенно улучшить технологические и экологические показатели этих процессов. Комбинированное воздействие ультразвука и магнитного поля осуществимо в промышленных условиях на промысловых установках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент RU № 2152817 B 01 D 17/06 Способ обезвоживания водонефтяной эмульсии./ Велес Парра Р., Пивоварова Н.А., Щугорев В.Д. Бердников В.М. и др. - Заявлено 15.11.1999 г; Приоритет 20.07.2000.
2. А.С., 767177 RU, кл. С 10 G 33/06. Хазиев Н.Н. Способ обезвоживания нефти. Заяв. 04.07.96, Бюл. №31.
3. А.С. № 191728 (СССР), С 10 G 33/02. Каган А.Я. , Бабаян О.А., Межлумов О.А. и др. Устройство для разрушения нефтяной эмульсии. Заяв. 24.111964, Опубл. 26.01.1967 БИ №4.
4. Хуторянский Ф.М. Подготовка к переработке стойких высокообводнённых ловушечных эмульсий НПЗ. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2006. – 152 с.
5. Долгополова А.В., Кушнарев Д.Ф., Кин Ен Хва и др. Исследование структурообразования и ассоциации воды в системе вода – нефтепродукт. Нефтехимия. т. 36, № 4, с. 371 – 375.
6. Гончарук В.В., Маляренко В.В., Яременко В.А. Использование ультразвука при очистке воды. Химия и технология воды, 2008, т. 30 №3, С.253-277.
7. Классен В.И. Омагничивание водных систем, М.: Химия, 1982, 296 с.
8. Тебенихин Е.Ф. Безреагентные методы обработки воды в энергоустановках, М.: Энергия, 1987, 184с.
9. Бучаченко А.Л., Сагдеев Р.З., Салихов К.М. Магнитные и спиновые эффекты в химических реакциях. Новосибирск, Наука, 1978, 183 с.
10. Пивоварова Н.А. Технологические аспекты выбора параметров магнитного активирования углеводородных систем. Известия ВУЗов: Химия и химическая технология, 2004, № 9, С. 142-146.

Разработка и внедрение методов исследования и контроля скважин с межколонными давлениями для обеспечения промышленной и экологической безопасности при разработке и эксплуатации Астраханского ГКМ. (ООО «Газпром добыча Астрахань»)

ООО «Газпром добыча Астрахань», Горбачева Ольга Анатольевна, Ведущий, инженер-технолог ЦНИПР ГПУ

Межколонное давление (МКД), возникающее в зацементированном кольцевом пространстве скважины, является одним из реальных факторов техногенного и экологического риска при разработке и эксплуатации месторождений углеводородов. Появление МКД является признаком возможного возникновения межколонного проявления, т.е. неконтролируемого поступления пластового флюида в межколонное пространство (МКП) с дальнейшим выходом к устью скважины, создающего угрозу разгерметизации устьевого оборудования, нарушения целостности обсадных колонн, что может привести к возникновению техногенных залежей, грифонообразованию, неуправляемому фонтану и т.п..

Учитывая особенности Астраханского газоконденсатного месторождения (АГКМ), а именно: аномально высокие пластовые давление и температура, сложный геологический разрез, высокая концентрация в пластовом газе токсичных и коррозионно-активных компонентов, низкие темпы падения пластового давления, расположение в непосредственной близости крупных населенных пунктов и экосферного заповедника дельты реки Волги, наличие МКД на скважинах месторождения следует рассматривать как весьма серьезную экологическую угрозу.

МКД в скважинах возникают и развиваются в разное время после окончания цементирования обсадных колонн. С начала эксплуатации месторождения актуальным стал вопрос о причинах появления МКД на скважинах АГКМ и степени опасности данного осложнения. МКД были отмечены на разведочных скважинах до начала опытно-промышленной эксплуатации месторождения, фиксировались после окончания бурения, в период ожидания обустройства и при эксплуатации скважин. На 01.01.2010 г. МКД отмечены более чем на 50% скважин фонда (из них около 60% - эксплуатационные). МКП скважин АГКМ характеризуются высокими давлениями (до 30 МПа) и сложным составом флюида.

Согласно п. 6.5.2.7 действующих «Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (ПБ 08-624-03) эксплуатация скважин на месторождениях с высоким содержанием сероводорода (H_2S) при наличии межколонного проявления запрещается. При обнаружении МКД должны быть проведены необходимые исследования и приняты меры по выявлению и устранению причины перетока. По результатам исследований решается вопрос о возможности эксплуатации скважины.

Для обеспечения промышленной и экологической безопасности при разработке месторождения и решения проблемы эксплуатации скважин с МКД, были определены причины возникновения МКД на скважинах АГКМ; обоснованы критерии предельного состояния МКП скважин АГКМ; разработаны методы и способы исследований и контроля скважин с МКД с целью раннего выявления признаков предельного состояния МКП скважин; разработаны мероприятия по предотвращению и ликвидации МКД, а также необходимая нормативно-техническая документация.

МКД могут иметь различную природу и поэтому требуют дифференцированного подхода в оценке состояния крепи скважины на предмет ликвидации, консервации или дальнейшей ее эксплуатации. На основе научного анализа промыслового материала установлены основные причины возникновения и источники МКД в скважинах АГКМ: негерметичность изоляционного комплекса скважины, негерметичность устьевого оборудования, упругие деформации обсадных колонн, физико-химические процессы, происходящие в зацементированном кольцевом пространстве в течение времени и при изменении термобарических условий, коррозионные процессы в изоляционном комплексе скважины. Потенциальными естественными напорными источниками МКД в разрезе скважин АГКМ определены 6 геологических объектов (газо-нефте-водонасыщенные горизонты). При этом все пласты - коллекторы имеют аномально-высокие пластовые давления (АВПД).

Влияние МКД на надежность скважины, как сооружения, различно и в некоторых случаях может привести к аварийному или предельному состоянию, при котором его дальнейшая эксплуатация или восстановление его работоспособного состояния невозможно (нецелесообразно).

Согласно результатам проведенных исследований, признаками предельного состояния МКП скважины на АГКМ считаются следующие.

1. Постоянное (не изменяющееся в результате профилактических работ) наличие H_2S в межколонном пространстве между эксплуатационной и технической колоннами (МКП 7/9) при концентрации, находящейся в области сульфидно-коррозионного растрескивания металлических материалов под напряжением.

2. Появление H2S в межколонном пространстве между 1-ой и 2-ой техническими колоннами (МКП 9/12), между 1-ой технической колонной и кондуктором (МКП 12/16). Наличие H2S в этих МКП может привести к охрупчиванию и разрушению первой технической колонны, выполненной из материала, не

стойкого к H_2S.

3. Превышение предельно-допустимой величины постоянного дебита притока флюида из МКП скважины, ведущее в случае разгерметизации МКП к аварийной ситуации. Для АГКМ это составляет: по жидкости 1м^3/сут., по газу 1000 м^3/сут.

4. Развитие в МКП статических давлений, превышающих прочностные характеристики внутренней колонны (на смятие) и внешней (на разрыв), цементного кольца между ними или превышающих давление гидроразрыва горных пород в зоне башмака внешней колонны – при наличии МКД между этими колоннами, не снижающегося в результате профилактических операций.

Согласно проведенных расчетов, были определены контрольные величины МКД (КВмкд) выбранные по минимальным рассчитанным значениям для каждого межколонного пространства, с запасом коэффициента прочности 1,3, что составило: для МКП 7/9 – 25 МПа; для МКП 9/12 – 12 МПа; для МКП 12/16 – 6,5 МПа. При превышении КВмкд в каждом конкретном случае проводятся расчеты предельно-допустимой величины МКД с учетом конструкции скважины, геофизических данных о толщине труб, плотностей флюидов в затрубном и межколонном пространствах.

Для раннего выявления признаков предельного состояния МКП скважин и диагностики источников МКД в сложных геолого-технических условиях АГКМ разработан комплекс исследований, который включает: геофизические исследования (ГИС); газогидродинамические исследования МКП; физико-химические и геохимические исследования. Разработаны способы и методики исследований скважин со сложным составом флюида, выявления межколонных и межпластовых перетоков, геохимические методы идентификации источника флюида, в том числе не имеющие аналогов.

Например, запатентован и внедрен способ определения межколонных и межпластовых перетоков с помощью радиоизотопных индикаторов – РАИ (рис.1).Сущность метода состоит в том, что РАИ, представляющие собой капсулы с радионуклидом ^{22}Na, устанавливаются на обсадных колоннах при спуске в скважину с расчетом расположения над проявляющими пластами. После спуска колонны и ее цементирования, под воздействием температуры и химических составляющих окружающей жидкости, капсулы разрушаются, и раствор изотопа попадает в межколонное пространство. При движении флюида, перенос радиоактивной жидкости фиксируется записью гамма-каротажа. Контроль заключается в регистрации движения радиоизотопа ^{22}Na в МКП и осуществляется методом гамма-каротажа с использованием стандартного оборудования (при отсутствии подземного оборудования) или скважинной автономной аппаратуры, спускаемой в колонну НКТ и объединяющей в себе электро-термометрию и гамма-метод исследований (прибор ТМГК-42). В качестве радиоизотопных индикаторов могут применяться и другие радионуклиды, в частности - ^{83}Kr. Кроме традиционных методов ГИС, на АГКМ проходит апробацию новый метод акустической шумометрии (ГАШ), выявляющий межколонные перетоки за обсадными колоннами.

Для определения физико-химических свойств межколонных флюидов используются современные методы лабораторных анализов, результаты которых хранятся в компьютерных базах данных. Геохимические исследования проводятся с целью определения источника МКД в разрезе скважины и прогнозирования динамики фазового состояния флюида в МКП. Впервые на АГКМ использовались исследования изотопного состава водных флюидов МКП для определения источников МКД. Исследования проводились специалистами ВНИИГАЗ в рамках НИР, были выделены особенности изотопного состава кислорода и водорода пластовых, техногенных и поверхностных вод АГКМ для определения источников МКД.

Фильтрационно-емкостные свойства МКП определяются при проведении промысловых газогидродинамических исследований, включающих контролируемое стравливание МКД, отбор проб и замеры объема стравленного флюида. Для определения величины восстановленного давления, используются автономные регистраторы устьевых давлений и температур, что позволяет определять динамику данных параметров, аналогично снятию кривых восстановления давлений (КВД) при проведении газодинамических исследований скважин. Запатентован и внедрен способ определения емкостной характеристики проводящего канала в МКП, основанный на гравитационном замещении межколонного флюида индикаторной жидкостью.

На АГКМ впервые разработана классификация скважин по степени опасности состояния МКП, которая проводится на основании анализа результатов комплекса исследований. Принято 4 класса опасности – с 1 по 4 в порядке снижения степени опасности. Принципы распределения скважин по классам опасности следующие.

Не зависимо от источника МКД, скважины с признаком предельного состояния относятся к 1 классу опасности. Эти скважины требуют немедленного вмешательства и проведения работ по КРС, или выводятся из эксплуатации с обеспечением безопасного ожидания КРС. Если во флюиде из МКП 7/9 обнаружен H_2S в концентрации вне области сульфидно-коррозионного растрескивания металлических материалов под напряжением – скважина относится к 2 классу опасности и требует немедленного проведения работ по ликвидации межколонного перетока. Промысловый опыт показывает, что во всех зафиксированных случаях наличие H_2S в МКП скважин АГКМ связано с перетоками флюида из затрубного пространства через негерметичные элементы устьевого оборудования. Если источником МКД является рапоносный пласт - скважина относится к 3 классу опасности. Если источник МКД находится (защемлен) в МКП и не имеет

связи с другими источниками (невозобновляемый источник) - скважина относится к 4 классу опасности. В остальных случаях скважина также относится к 2 классу опасности, ввиду неоднозначности воздействия множественных источников МКД на МКП скважины.

Каждое межколонное пространство имеет индивидуальные характеристики, определяющие опасность МКД, поэтому класс опасности определяется для каждого МКП. Исследования и классификация проводятся для всех категорий скважин раз в год (включая наблюдательные, ликвидированные, в консервации и др.). В зависимости от класса опасности, принимается решение о возможности эксплуатации скважины и проведении мероприятий по снижению и ликвидации МКД. На АГКМ определен необходимый порядок выполнения комплекса работ по снижению, ограничению и ликвидации МКД для скважин каждого класса опасности.

Для контроля эксплуатации и организации работ на скважинах с МКД был разработан и введен в действие «Проект по эксплуатации скважин с межколонными давлениями на Астраханском ГКМ», имеющий положительное заключение экспертизы промышленной безопасности, утвержденное Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору. Проект регламентирует проведение всех видов работ и исследований на скважинах с МКД, определяет порядок консервации, капитального ремонта, ликвидации скважин. Впервые в отрасли разработан и действует документ, позволяющий эксплуатацию скважин имеющих МКД с выполнением требований Федерального законодательства по обеспечению промышленной безопасности при разработке сложнейшего по геологическому строению и составу пластовой смеси АГКМ.

На основании определения характеристик источников и причин возникновения МКД, разработаны технические решения, которые реализуются на стадии строительства, реконструкции и капитального ремонта скважин, предотвращающие появление МКД и увеличивающие срок безопасной эксплуатации скважин.

С использованием результатов исследований скважин с МКД, специалистами ООО Газпром добыча Астрахань разработаны и проводятся комплексные технологии проведения работ по снижению и ликвидации МКД (в том числе без остановки скважин), многие из которых запатентованы. В рамках НИР совместно со специалистами СевКавНИПИгаз в 2009 г. проведены промышленные испытания технологии ликвидации МКД методом устьевых закачек специальных составов.

Основными практическими результатами контроля и проведения исследований скважин с МКД на АГКМ являются: снижение количества эксплуатационных скважин с МКД; снижения общего числа скважин с МКД; снижение величин восстановленных МКД; подконтрольная безопасная эксплуатация скважин с МКД – отсутствие за весь период эксплуатации месторождения аварий, связанных с данным осложнением.

Разработанные и опробованные на АГКМ методы контроля и исследований скважин с МКД, достаточно эффективны и могут быть внедрены на других газовых, газоконденсатных и нефтяных месторождениях.

Количественная оценка влияния нефтедобычи на климат (Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН)

Гитарский Михаил Леонидович, Заведующий отделом
Уварова Нина Евгеньевна, Младший научный сотрудник

В настоящее время глобальное изменение климата является одной из актуальных проблем. Согласно Четвертому докладу об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), основной причиной изменения климата является вызванное антропогенной деятельностью увеличение глобальной средней температуры воздуха. В свою очередь, увеличение глобальной средней температуры воздуха является следствием роста атмосферных концентраций парниковых газов в результате хозяйственной деятельности человека [1]. Принятие ряда международных соглашений (Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК ООН) и Киотский протокол) направлено на снижение негативного воздействия на климат. Согласно РКИК ООН и Киотскому протоколу ограничению подлежат следующие парниковые газы: диоксид углерода (CO_2), метан (CH_4), оксид диазота (N_2O), перфторуглероды (ПФУ), гидрофторуглероды (ГФУ) и гексафторид серы (SF_6). В рамках международных климатических соглашений предусмотрена стабилизация антропогенных выбросов парниковых газов на уровне 1990 года и представление ежегодной отчетности об их объемах и динамике по экономическим секторам. Ежегодная отчетность предоставляется в форме национальных кадастров с информацией об антропогенных выбросах и абсорбции парниковых газов.

По мнению Клименко с соавт. [2], основными источниками антропогенных выбросов парниковых газов в развитых странах являются:

- ✓ Сжигание ископаемых топлив;
- ✓ Сжигание попутного нефтяного газа;
- ✓ Производство цемента; и
- ✓ Изменения в землепользовании

По данным Всемирного банка, ежегодно в мире сжигается до 110 млрд. $м^3$ попутного нефтяного газа, а совокупные эквивалентные выбросы от этой операции составляют около 13% обязательств по сокращению выбросов стран Приложения В к Киотскому протоколу. Из общего объема сожженного попутного газа 60% выбросов приходится на 8 стран, из которых доля Российской Федерации составляет 11% [3, 4]. Наряду с этим в процессе добычи нефти также имеют место выбросы попутного нефтяного газа, не сопровождающиеся его сжиганием. Процессы обслуживания технологического оборудования и нефтяных скважин, невозможность достижения полной герметичности оборудования на практике, а также аварии без возгорания – все это является источниками выбросов попутного нефтяного газа в атмосферу.

В валовых выбросах парниковых газов России по абсолютной величине доминируют выбросы от энергетического сектора - 82%. В 2008 году совокупная эмиссия CO_2, CH_4 и N_2O нефтегазового сектора составила 401,4 млн. т (401 419,26 Гг) CO_2-эквалента. Нефтегазовый комплекс составляет основу энергоснабжения нашей страны и обеспечивает около 75% первичных ее энергоресурсов. Кроме того, нефть является важным объектом экспорта, и объем ее добычи во многом определяется глобальной экономической конъюнктурой, формирующейся под влиянием мировых цен на нефть, и состоянием экономики страны в целом. Ввиду масштабов нефтедобывающей промышленности России нефтяной сектор является ключевым источником, ответственным за значительные объемы выбросов.[1]

Количественные оценки выбросов парниковых газов в национальных кадастрах выполняются на основе единых методологий, разработанных МГЭИК, что обеспечивает возможность их сопоставления. Методологии МГЭИК включают 2 основных подхода в зависимости от доступности исходных данных: метод, основанный на усредненных международных данных и метод массового баланса [3, 4, 5].

Нами выполнена предварительная количественная оценка эмиссии парниковых газов CO_2, CH_4 и N_2O от добычи и первичной переработки нефти за период с 1990 по 2008 годы для определения ее вклада в общий объем выбросов парниковых газов страны. Оценку эмиссии CO_2 и CH_4 осуществляли по методике МГЭИК, основанной на уравнении массового баланса и обеспечивающей сравнительно высокую точность расчетов. Уравнение для вычисления эмиссии N_2O, выделяемого в процессе сжигания попутного нефтяного газа, является примером комбинированного подхода. В его основе - массовый баланс и подход, основанный на усредненных международных величинах Непосредственный расчет выбросов CO_2, CH_4 и N_2O выполняли по следующим формулам МГЭИК [4]:

$$E_{gas,\ oil\ prod,\ venting}=GOR\bullet Q_{oil}\bullet(1-CE)\bullet(1-X_{flared})\bullet M_{gas}\bullet y_{gas}\bullet 42.3x10^{-6}$$

$$E_{CH4,\ oil\ prod,\ flaring}=GOR\bullet Q_{oil}\bullet(1-CE)\bullet X_{flared}\bullet(1-FE)\bullet M_{CH4}\bullet y_{CH4}\bullet 42.3x10^{-6}$$

$$E_{CO2,\ oil\ prod,\ flaring}=GOR\bullet Q_{oil}\bullet(1-CE)\bullet X_{flared}\bullet(1-FE)\bullet M_{CO2}\bullet[y_{CO2}+(NC_{CH4}\bullet y_{CH4}+NC_{NMVOC}\bullet \bullet y_{NMVOC})\ (1-X_{soot})]\bullet 42.3x10^{-6}$$

$$E_{N2O,\ oil\ prod,\ flaring}=GOR\bullet Q_{oil}\bullet(1-CE)\bullet X_{flared}\bullet EF_{N2O},\ \text{где}$$

[1] http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/5270.php

$\mathbf{E_{gas,\ oil\ prod,\ venting}}$ — величина эмиссии CH_4, и CO_2 газа при продувке скважин и оборудования, Гг; $\mathbf{E_{gas,\ oil\ prod,\ flaring}}$ — величина эмиссии CH_4, CO_2 и N_2O газа при сжигании попутного нефтяного газа, Гг; **GOR** – газовый фактор; $\mathbf{Q_{oil}}$ – общая добыча нефти, ($10^3 м^3$/год); $\mathbf{M_{gas}}$ – молярная масса CH_4, или CO_2, г/моль; $\mathbf{N_{Ci}}$ – число молей углерода на моль соединения; $\mathbf{y_{gas}}$ – доля газа CH_4, CO_2, NMVOC в смеси; **CE** – эффективность использования попутного нефтяного газа; $\mathbf{X_{flared}}$ – доля сжигаемого попутного нефтяного газа; **FE** – эффективность сгорания попутного нефтяного газа; $\mathbf{X_{soot}}$ – доля углерода (не CO_2), которая при горении превращается в сажу; $\mathbf{EF_{N2O}}$ – коэффициент эмиссии оксида диазота при сжигании попутного нефтяного газа, Гг/$10^3 м^3$; $\mathbf{42.3x10^{-6}}$ – число моль в 1 $м^3$ газа при 15°С и 101,325 кПа (величина, обратная молярному объему газа).

Согласно методологии МГЭИК выбросы парниковых газов происходят в составе летучей фракции углеводородов нефти, выделяющейся в атмосферу в процессе добычи нефти, а также при сжигании неиспользуемого попутного нефтяного газа. При этом совокупный выброс по каждому газу определяется как сумма выбросов от отдельных категорий источников или видов хозяйственной деятельности, которые дают различный вклад в суммарный выброс [4]. В основе количественной оценки выбросов парниковых газов от нефтедобычи лежат данные по добыче и использованию попутного нефтяного газа согласно данным государственной статистической отчетности [6, 7], а также данные по химическому составу попутного нефтяного газа, принятые на основе данных с ряда месторождений Западной Сибири. [8]. По нашему мнению эти параметры наиболее существенны в процессе получения достоверных оценок выбросов парниковых газов от нефтедобычи методом массового баланса.

Результаты расчетов показали, что совокупная эмиссия в нефтяном секторе на 2008 год составила около 172 млн. т. в CO_2-эквиваленте, что примерно в 1.5 раза превышает показатели 1990 года, уровень которого принят за базовый. Из рисунка №1 видно, что после резкого снижения с 1990 по 1994 гг., на диаграмме отмечена тенденция к увеличению выбросов парниковых газов, сохраняющаяся вплоть до 2008 года Основной вклад в эмиссию парниковых газов от операций с нефтью вносит процесс сжигания попутного нефтяного газа. Для периода с 1990 года по2008 вклад в среднем составил около 97% от совокупной эмиссии в нефтяном секторе. На протяжении всего расчетного периода наблюдалась стабильная зависимость между объемами добычи нефти и объемами сжигаемого нефтяного газа. Это свидетельствует о том, что использование нефтяного газа с 1990 по 2008 гг. развивалось недостаточно быстро на фоне возросших объемов добычи нефти. Вклад хранения и транспортировки нефти не превышает 0,1%, что, скорее всего, обусловлено высокой надежностью эксплуатируемого оборудования, позволяющей снизить технологические потери до минимума.

Рис. №1. Вклад отдельных операций с нефтью в совокупную эмиссию сектора в CO_2-эквиваленте.

Одним из продуктов сгорания попутного нефтяного газа является оксид диазота, имеющий высокий потенциал глобального потепления. Анализ выполненных расчетов показывает, что N_2O дает наибольший вклад в совокупную эмиссию парниковых газов от операций с нефтью - в среднем для расчетных лет этот показатель составляет около 61% (Рис.№2).

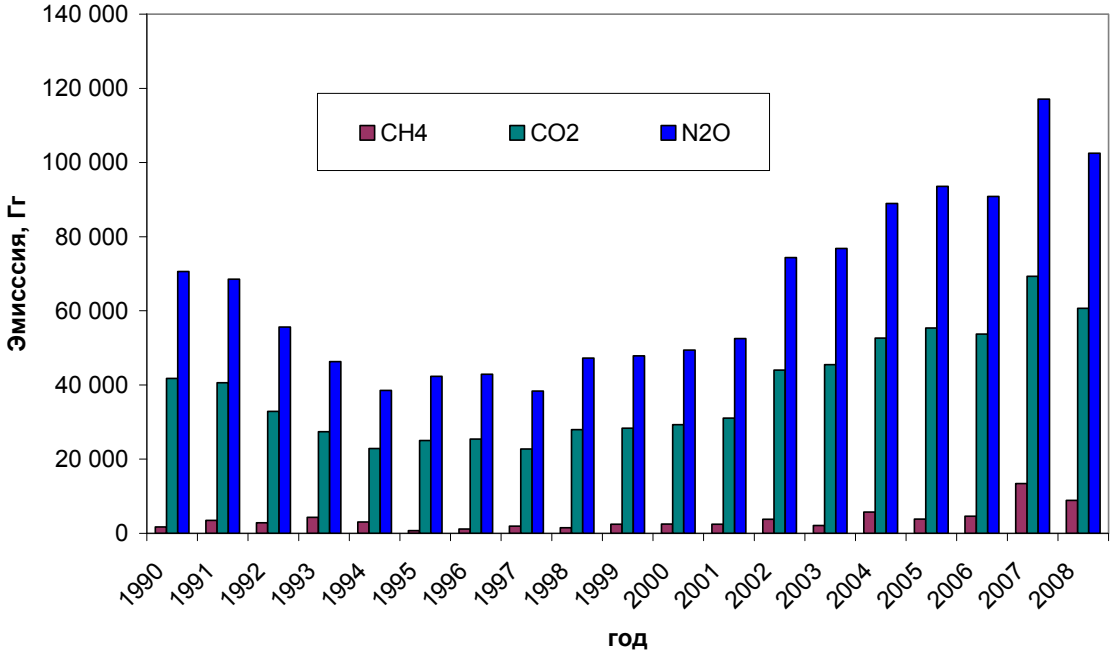


Рис. №2. Эмиссия CH_4, CO_2, N_2O от операций с нефтью.

Расчет эмиссии N_2O выполнен с использованием рекомендованных МГЭИК коэффициентов выбросов, основанных на международных данных о нефтедобыче. Использование этих показателей в расчетах может привести к снижению точности расчетов, поскольку не учитывает особенности нефтедобычи в Российской Федерации. Совершенствование оценок эмиссии N_2O позволит уточнить величину выбросов от сжигания попутного нефтяного газа. В целом результаты расчетов позволяют заключить, что основной потенциал снижения выбросов парниковых газов лежит в области рационального использования попутного нефтяного газа, который является не только энергетическим ресурсом, но и ценнейшим сырьем для нефтехимической промышленности.

Характер использования попутного нефтяного газа зависит от геологических условий месторождения, его состава, объемов добычи, удаленности от газотранспортных систем и других факторов, что зачастую заметно усложняет и снижает рентабельность его использования. Сейчас использование попутного нефтяного газа осуществляется в местах его добычи в энергетических целях и для повышения отдачи пластов. После специальной подготовки часть добытого попутного нефтяного газа поступает в газотранспортную систему и используется совместно с природным газом. Попутный нефтяной газ является ценным сырьем нефтехимической промышленности. В России налажена его глубокая переработка в сухой отбензиненный газ, пропан-бутановую смесь, широкую фракцию легких углеводородов и газовый конденсат. Развитие низкоуглеродных технологий и рациональное использование первичных энергоресурсов позволят еще больше повысить эффективность использования попутного газа.

Однако надо признать, что использование попутного нефтяного газа в нашей стране все-таки существенно ниже, чем в других нефтедобывающих странах. Например, в Норвегии и США использование попутного нефтяного газа составляет 98% и более [9]. При этом в качестве стимулирующего элемента международного уровня, направленного на использование попутного нефтяного газа является вступление в силу серии стандартов ISO 14064. Данные стандарты вводят отчетность по выбросам парниковых газов в атмосферу на уровне нефтедобывающих компаний. И в дальнейшем эти требования могут играть решающую роль для выхода нефти на международный рынок.

Как уже отмечалось выше, требования к ограничению выбросов парниковых газов будут только ужесточаться. Правительством и Президентом РФ приняты законодательные акты, реализация позволит увеличить использование попутного нефтяного газа, снизить выбросы парниковых газов в атмосферу и будет способствовать сокращению национальных выбросов парниковых газов к 2020 году[2].. Так, в рамках реализации Киотского протокола предусмотрено сокращение с 2006 по 2010 гг. выбросов в атмосферу попутного нефтяного газа, до 10 $м^3$/тыс. т добытой нефти в год Энергетическую стратегию России на период до 2030 г. (2009) предусматривает увеличение уровня полезного использования попутного нефтяного газа не ниже 95%. При этом на основании Постановление Правительства России от 8 января 2009 г. №7 «О мерах по стимулированию сокращения загрязнения атмосферного воздуха продуктами сжигания попутного

[2] Указ Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 года № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики».

нефтяного газа на факельных установках» объем сжигаемого попутного нефтяного газа в факелах не должен превышать 5% от объемов добытого попутного нефтяного газа уже к 2012 году (Постановление Правительства России от 8 января 2009 г. №7 «О мерах по стимулированию сокращения загрязнения атмосферного воздуха продуктами сжигания попутного нефтяного газа на факельных установках».)

Для соблюдения обязательств по РКИК ООН и КП, а также для достоверного учета парниковых газов на уровне нефтедобывающих компаний необходимо повышать точность оценок выбросов парниковых газов, что возможно посредством перехода на методику массового баланса с большей детализацией нефтедобывающего сектора. Методика адаптирована нами для условий РФ, но ее применение требует детализации исходных данных таких, как:

- объемам добываемой нефти
- объемам и компонентному составу добываемого нефтяного газа
- объемам сжигаемого нефтяного газа
- характеристикам процесса сжигания
- компонентному составу продуктов сжигания нефтяного газа
- количеству законсервированных и ликвидированных скважин

Получение достоверных данных – это трудоемкий процесс, сопряженный с многочисленными сложностями метрологического, технического, экономического характера. Однако это является необходимым для получения точных оценок выбросов парниковых газов. Таким образом, интересы страны и нефтедобывающих компаний в решении данного вопроса совпадают.

1. Climate Change 2007 - The Physical Science Basis Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC (ISBN 978 0521 88009-1 Hardback; 978 0521 70596-7 Paperback).
2. Клименко В. В., Клименко А. В., Андрейченко Т. Н., Довгалюк В. В., Микушина О. В., Терешин А. Г., Федоров М. В. Энергия, природа и климат М.: МЭИ, 1997. -218 с.
3. IPCC, 2000. Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories. IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme. IGES/OECD/IEA. 2000.
4. IPCC, 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T., and Tanabe K. (Eds.). Vol. 2 Energy, IPCC/IGES
5. IPCC, 1997. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. IPCC/OECD/IEA, Vol. 2, 1997.
6. Российский статистический ежегодник. Стат. сб. Госкомстат России. – М.: Логос, 1996, - 1202 с.
7. Российский статистический ежегодник. Стат. сборник/Росстат. М., 2008. - 847 с.
8. Андрейкина Л.В. Состав, свойства и переработка попутных газов нефтяных месторождений Западной Сибири, 2005.

Соловьянов А. А., Андреева Н. Н., Крюков В. А., Лятс К. Г. Стратегия использования попутного нефтяного газа в Российской Федерации. — М.: ЗАО «Редакция газеты «Кворум», 2008. — 320 с. .

Определение объема диагностического мониторинга опасных производственных процессов (Самарский государственный технический университет)

Самарский государственный технический университет
Быков Д.Е., Стеблев Ю.И., Гвоздева Н.В., Михайлов В.Ф., Сусарев С.В.

При проектировании интегрированных систем мониторинга инженерных сооружений (СМИС) нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств одной из главных задач является определение объёма мониторинга объекта.

Необходимый объём мониторинга определяется на стадии разработки специальных технических условий (СТУ) на создание структурированной СМИС объекта или производства в целом [1].

Определение объёма мониторинга является одним из наиболее важных и трудоёмких этапов проектирования СМИС опасных производств, которому предшествует анализ характеристик технологической установки или производства в целом как объекта мониторинга.

На рис. 1 приведена структурная схема анализа характеристик технологической установки как объекта мониторинга.

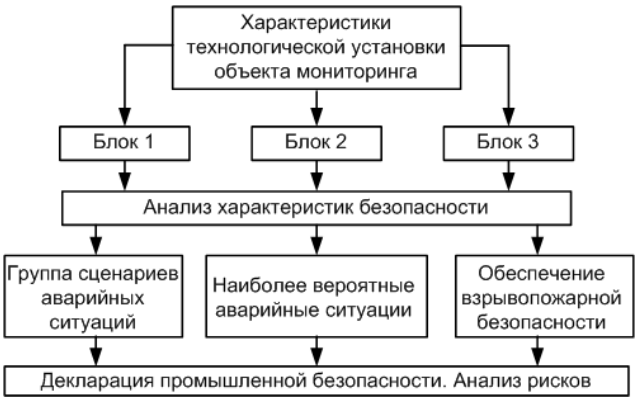


Рис.1. Схема анализа характеристик технологической установки как объекта мониторинга

При анализе из всего комплекса установки выделяются блоки определенного функционального назначения со специфическими характеристиками безопасности. Например, для установки каталитического риформинга это может быть секция гидроочистки, секция риформинга, сырьевой парк, факельная система и т.п.

Дальнейший анализ характеристик безопасности сводится к выделению групп сценариев, наиболее опасных и наиболее вероятных аварийных ситуаций из всех возможных аварийных ситуаций на комплексе установки. Источником информации по возможным аварийным ситуациям является проектная документация на технологическую установку и декларация промышленной безопасности опасного производственного объекта.

Основной задачей СМИС является [2,3] автоматический мониторинг в режиме реального времени критически важных для безопасности персонала и окружающей среды:

- параметров технологических систем;
- систем безопасности;
- противопожарной защиты:
- инженерных систем жизнеобеспечения;
- систем связи и управлении в кризисных ситуациях;
- мониторинга состояния несущих конструкций объектов опасного производственного объекта.

Каждая из перечисленных систем, которые должны контролироваться СМИС, представляют собой сложные производственно-технические и организационные структуры, носителями информации о которых являются ведущие специалисты – эксперты, обеспечивающие эффективное функционирование этих систем.

Формирование объема мониторинга СМИС должно производиться с учетом экспертных оценок ведущих специалистов каждого из направлений мониторинга и имеющейся нормативно-технической документации (НТД) по промышленной безопасности опасных производственных объектов.

Источниками такой экспертной информации являются:

- проектировщик технологической установки;
- проектировщик АСУТП установки:
- служба пожарной безопасности предприятия;
- главное управление МЧС города (ГУ МЧС).

Экспертные оценки необходимо учитывать при определении следующих составляющих объема мониторинга:

- определение перечня опасных техногенных ситуаций, контролируемых СМИС.

Источники информации: проектировщик установки; нормативно-техническая документация (НТД);

-определение перечня сигналов системы ПАЗ АСУТП установки, отражающих взрывопожаробезопасность и подлежащих контролю СМИС.

Источники информации: служба пожарной безопасности предприятия; проектировщик АСУ ТП установки;

- определение перечня сигналов по безопасности и противодействию террористической деятельности, которые должны передаваться в СМИС.

Источники информации: служба безопасности предприятия;

- определение перечня сигналов системы связи и управления в кризисных ситуациях (СУКС), которые должны передаваться в СМИС.

Источники информации: служба безопасности предприятия; проектировщик АСУ ТП установки.

Одной из основных подсистем СМИС является система мониторинга инженерных конструкций (СМИК).

Для определения объема непрерывного мониторинга необходимо:

- определение перечня оборудования, подлежащего непрерывному акустико-эмиссионному (АЭ) мониторингу системой мониторинга инженерных конструкций. Типовое применение АЭ мониторинга: резервуары, сосуды давления, корпуса реакторов, баллоны, колонны, постаменты.

Источник информации: проектировщик установки.

-определение перечня оборудования, подлежащего непрерывному вибромониторингу. Типовое применение вибромониторинга: компрессоры, насосы, воздуходувки.

Источник информации: проектировщик установки.

Структурная схема определения объема мониторинга приведена на рис.2.

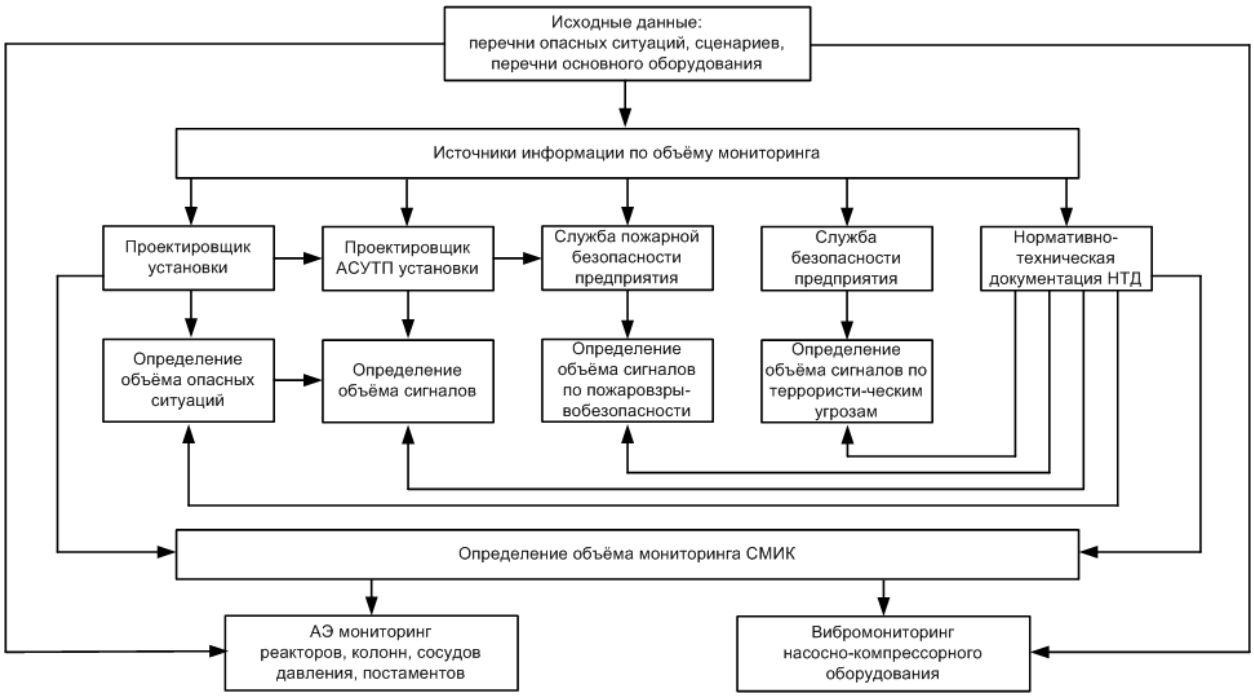


Рис.2. Схема определения объема мониторинга СМИС

Подсистема мониторинга состояния несущих конструкций и оборудования (СМИК) предназначена для решения задач непрерывного и периодического контроля изменения состояния инженерных конструкций технологической установки в составе СМИС.

Объем мониторинга СМИК определяется перечнем статического и динамического оборудования технологической установки, подлежащего как непрерывному, так и периодическому мониторингу (рис. 3).

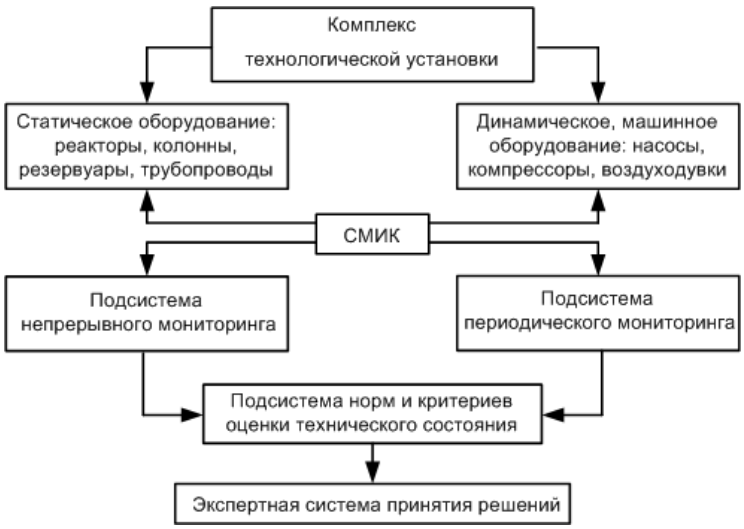


Рис.3. Структура и объемы мониторинга подсистемы мониторинга состояния несущих конструкций и оборудования технологической установки

Доклад подготовлен на основе опыта проектирования СМИС комплекса установки каталитического риформинга (CCR) НПЗ, г. Новокуйбышевск, Самарская обл.

1.ГОСТ Р 22.1.12-2005.”Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования ”.

2.Методика мониторинга состояния несущих конструкций зданий и сооружений. Общие положения и требования. М.,2009.

3.СА 03-002-05. Стандарт ассоциации системы мониторинга агрегатов опасных производственных объектов. Общие технические требования. М.: Ростехэкспертиза, 2005.

Применение инновационных решений в области подготовки, переработки, транспорта нефти и газа. (Институт проблем химической физики РАН)

Институт проблем химической физики РАН,
Углов Александр Юрьевич ,
Рудаков Валерий Михайлович, заведующий лаборатории химико-технологических процессов

В настоящее время в мировой нефтегазовой отрасли бурно развиваются инновационные технологии. Многие решения внедрены в промышленном масштабе, многие проходят свое опробование в лабораториях научно исследовательских институтов, а так же в виде теоретических решений, находящихся на ранней стадии разработки.

Под *инновациями* здесь мы понимаем не любые новшества или нововведения, а только те, которое серьезно повышает эффективность действующей системы. В качестве такой системы выступают установки по подготовке, переработке и транспорта нефти и газа и все связанные с этим виды работ (предпроектные проработки, разработка оборудования, системы контроля, документооборот и т.п.), обеспечивающие проектную деятельность.

Мир нашего времени развивается с огромной скоростью, в отличие от скорости развития в середине 20 века. И связано это в первую очередь с внедрением в нашу жизнь компьютерных технологий, нанотехнологий и т.п. Человек нашего времени, должен идти в ногу со временем, он просто обязан это делать. В противном случае его развитие останавливается. То же самое можно и отнести к промышленности.

Однако для России характерно, что у большинства нефтяников и газовиков слова "инновации", "новшества", "разработки" вызывают подозрения, недоверие и даже негативную реакцию, с последующим опровержением достоинств той или иной разработки. Если новшество не было внедрено в промышленном масштабе, на него, как правило, не обращают внимания. Для дальнейшего устойчивого развития нам необходимо изменить подход к инновациям путем создания дополнительных «инструментов» в этом направлении. Возможно, стоит пересмотреть некоторые определяющие моменты, как разработчиков процессов, так и предприятий, заинтересованных во внедрении. Нужно уделить больше внимания предпроектным проработкам, обоснованиям инвестиций и технико-экономическим обоснованиям. Именно на этих стадиях определяется путь решения проблемы или поставленной задачи. Именно на этих стадиях проводится сравнение, принимается выбор технологии и основного технологического оборудования. Необходимо уже на этих стадиях внедрять инновационные решения и сравнивать их с классическими.

В настоящий момент, чтобы внедрить разработку в промышленные масштабы необходимо для начала запустить в эксплуатацию опытно-промышленный образец. Общеизвестно, что переход от лабораторной установки, помещающейся на столе, непосредственно к промышленной с большой мощностью – это большой риск. Большинство Заказчиков стараются избегать такого рода риски, несмотря на высокий потенциал и эффективность, которые предлагают новые технологии. Инвестирование в опытно-промышленные образцы у Заказчиков так же не пользуется спросом, что ставит высокоразвитые технологии под угрозу реализации вообще. Необходимо продумать механизмы взаимодействия разработчиков и потребителей технологии. Эту проблему так же необходимо решать путем создания инновационных идей касающихся разработки нового подхода к проектированию, с возможностью масштабирования разрабатываемых процессов, а так же использование новейшего программного обеспечения и методологии моделирования. Это позволило бы значительно снизить риски внедрения в промышленность опытно-промышленные лабораторные образцы.

Еще одна причина столь медленного внедрения в промышленность инноваций в России– это то, что у нас принято обращать внимание и руководствоваться принципом "как у соседа". То есть Главные инженеры отказываются от рассмотрения новых технологий ссылаясь на то что они нигде еще не внедрены. И если предприятие работает стабильно, без нештатных ситуаций, согласно технологическому регламенту и выдает продукцию надлежащего качества – то внедрение новых энергоэффективных технологий и оборудования на предприятии не будет осуществлено, потому что все и так работает. А Главные инженеры или Главные технологи предприятий не утруждают себя вопросами улучшения и модернизации, так сказать "новую головную боль на себя брать не хочется".

В своем докладе я намеренно не затрагиваю производство синтетической нефти, по технологии Фишера-Тропша, в связи с тем, что эта тема неоднократно обсуждалась на подобных конференциях, окончательное решение не найдено, а установка по производству синтетической нефти из природного или попутного нефтяного газа не была внедрена в промышленность. Иными словами – нового мне сказать по этой теме нечего. Единственное что я могу добавить – это нужно обратить отдельное внимание на процесс получения синтез-газа, который занимает более 60% от всей стоимости установки производства синтетической нефти, кроме того требует огромных энергетических затрат. Да и производство нефти из нефти – весьма абсурдное занятие, сейчас всем лень заниматься системными проблемами. Необходимо избавляться от стадийности технических решений. Гораздо эффективнее получать готовый полупродукт,

чем сырье. Один из перспективных процессов – одностадийное получение диметилового эфира, который имеет высокий потенциал потребления, но неразвитый рынок. В связи с тем, сейчас всем лень заниматься системными проблемами вряд ли это направление будет реализовано на практике в ближайшее время. Необходимо избавляться от стадийности технических решений.

Добавлю, что стоит более внимательно отнестись к установкам производства синтез-газа при помощи дизель генераторов, авиационных турбин или радиационных горелок. Работы в данном направлении ведутся уже давно. Институт Высоких Температур РАН, даже, запустил опытную установку производства метанола на основе дизель генератора синтез-газа. Почему установка не была внедрена в промышленность?

Далее я хочу рассмотреть некоторые интересные, на мой взгляд, разработки. Это резонансные охладители газов и конверсия углеводородов в жидкость при помощи прямого окисления метана кислородом воздуха и производство сверхвысокомолекулярных полиэтиленов.

Конверсия газа и конденсата в моторные топлива.

В нашем институте ведутся экспериментальные работы по гомогенному окислению метана в метанол на пилотной лабораторной установке, находящейся в г. Черноголовка. Данный процесс уже был отработан в промышленном масштабе в г. Шебелинка. Институт занимается усовершенствованием процесса. В качестве исходного сырья был принят газ, по своему компонентному составу близкий к попутному нефтяному газу. В настоящее время конверсия «жирных» газов очень актуальна, особенно в связи с программой утилизации попутного нефтяного газа.

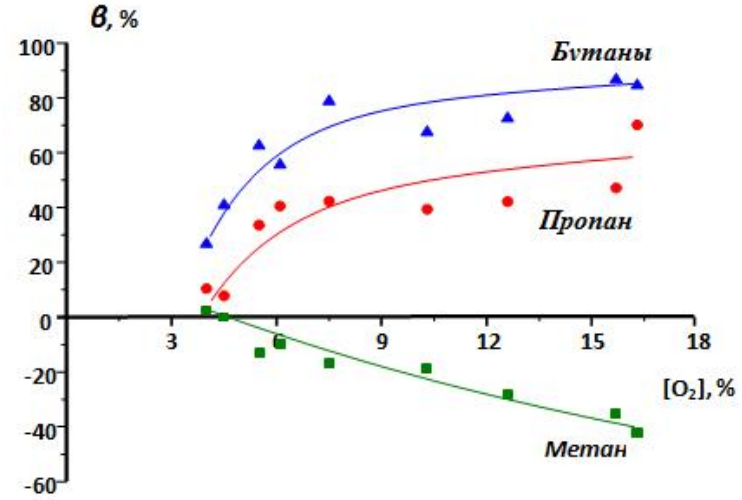


рис. 1. представлены результаты экспериментов по окислению сложных углеводородных смесей при различных начальных концентрациях кислорода.

Рис. 1. Зависимость степени выгорания (β) метана, пропана и бутанов от начальной концентрации кислорода (■ – метан, ● – пропан, ▲ – бутаны).

На рис. 1. представлены результаты экспериментов по окислению сложных углеводородных смесей при различных начальных концентрациях кислорода. где $[C]_0$ – концентрация газа на входе, $[C]_к$ – концентрация газа на выходе.

Из рисунка видно, что степень выгорания пропана и бутана увеличивается с ростом начальной концентрации кислорода, в то время как степень выгорания метана при начальных концентрациях кислорода выше 5 % имеет отрицательное значение, т.е. его концентрация в смеси увеличивается. Образование метана является следствием окислительной деструкции пропана и бутана. При концентрациях кислорода ниже 5 % наблюдается резкое снижение относительного выгорания C_3-C_4 углеводородов и уменьшение концентрации метана. По-видимому, это связано с преимущественной ролью метана в реакциях разветвления цепей на начальной стадии окислительного процесса. В ранних работах наблюдали, что при окислении пропан-бутановых смесей отсутствие в них метана приводит к уменьшению скорости окисления.

Таким образом, при парциальном окислении сложных смесей C_1-C_4 углеводородов при начальной концентрации кислорода выше 5 % наблюдается эффективное снижение концентрации C_2-C_4 углеводородов при одновременном повышении концентрации метана в смеси.

В ближайшее время в Институте планируется начать разработку окисления нестабильного газового конденсата в моторные топлива, что может найти применение в тех установках, где потоки газового конденсата выступают как отход. Например, подготовка топливного газа.

Резонансные охладители газов

Резонансные охладители газов являются экологически чистыми холодильными устройствами, не использующими фреон, аммиак и подобные им хладагенты, на которых работают парокомпрессионные машины. Коэффициент полезного действия этих устройств не ниже, а во многих случаях и выше, чем у парокомпрессионных установок. Рабочим телом этих машин являются любые газы, включая воздух.

В отличие от парокомпрессионных машин, работа которых является оптимальной лишь в ограниченном интервале температур окружающей среды из-за физических свойств используемых в них хладагентов, резонансные охладители работают с одинаковой эффективностью при любых температурах.

Хладопроизводительность резонансных охладителей газа в десятки раз выше, чем хладопроизводительность эффектов Джоуля-Томпсона и Ранка-Хильша.

Рис. 2 Общий вид резонансного охладителя газов.

Хотя в ряде случаев возможность использовать оборудование, работающее по этим принципам, будет иметь место. Нужен сравнительный анализ для каждого конкретного случая.

Резонансные охладители газов включают в себя положительные качества пульсационных труб Гиффорда и используют близкий принцип работы, где вместо мех

анических поршней, цилиндров и т.п. используется динамический газовый поршень, создаваемый с помощью периодических ударных волн, формирующихся в рабочем объеме системой специальных клапанов. Формирование такого газового поршня, за которым происходит адиабатическое охлаждение газа осуществляется с минимальными энергетическими затратами. Часть энергии сжатого рабочего газа идет на создание горячего газового поршня, который в резонансном охладителе выводится за пределы рабочей камеры с охлажденным газом через газораспределитель. Эта часть газа компенсируется порцией более холодного газа, подводимого из другого объема, который смешивается с расширенным холодным газом и выталкивает его в выхлопной трубопровод резонансного охладителя. Удаленная же часть горячего газа эффективно отдает излишек тепла во внешнюю среду или в систему принудительного охлаждения, которая может работать как источник тепла или горячей воды для технических нужд, снижая общие энергетические затраты потребителя. В дальнейшем эта охлажденная часть газа снова вступает в рабочий цикл резонансной установки.

Благодаря своим особенностям, резонансные охладители могут иметь самые различные конструктивные конфигурации, например быть с жидкостным или воздушным охлаждением, или без охлаждения, но с регенерацией тепловой энергии в механическую или электрическую, однотактными и двухтактными, а также каскадными. Самые простейшие схемы резонансных охладителей позволяют получать перепад температуры на входе и выходе машины около 50 градусов, при незначительном перепаде давления. Более совершенные циклы дают возможность получать перепад до 100 градусов и выше, а рекуперативные циклы уже могут выходить на криогенные температуры.

В качестве примера использования РГО на рис. 3 представлена технологическая схема установки подготовки топливного газа или установки подготовки газа к транспорту в систему магистральных газопроводов ОАО «Газпром» методом низкотемпературной сепарации, с рекуперацией тепла.

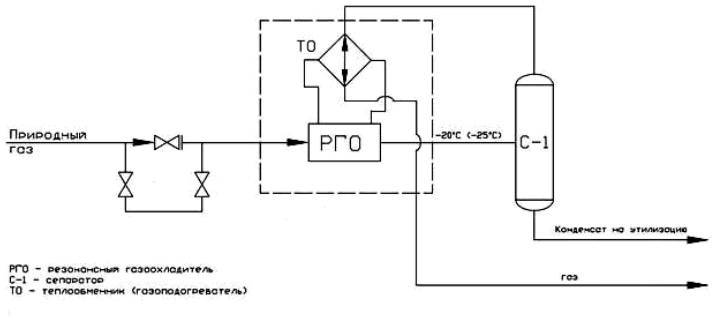


Рис. 3. Технологическая схема использования РГО в установке подготовке топливного газа.

Сверхвысокомолекулярный полиэтилен

На сегодняшний день существует ряд уже отработанных на западе технологий получения полимерной продукции с особыми и важными характеристиками, которые не используются пока в России. Например, сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ). Он характеризуется:

- Повышенной износостойкостью и сопротивлению удару, коррозии и химикалиям;
- Большим сопротивлением истиранию;
- Высокими коэффициентами трения, скольжения;
- Коррозионной стойкостью;
- Нулевым водопоглощением;
- Является электрическим изолятором.

Все это делает СВМПЭ инновационным продуктом с огромным потенциалом массового потребления. В Европе уже построены производственные мощности и ведется активный поиск по расширению области применения, выпускается конечная продукция. В России же проблемой выпуска СВМПЭ в начале 2000-ных годов занялся СИБУР, прошло 10 лет, компания планировала запустить в 2010 году производство мощностью от 30 до 50 тысяч тонн СВМПЭ в год. Однако от строительства компания отказалась, в настоящее время рассматриваются варианты по возвращению к планам организации производства этого продукта. Так пройдет еще лет пять или и того больше. К этому времени этот

пресловутый "пятидесятитысячник" не будет играть существенной роли в мировой структуре. И в случае его пуска, СМИ будут радостно рапортовать о пуске «Инновационного и супер-пупер конкурентоспособного продукта, не имеющего аналогов у нас и неотстающих от характеристик «Запада»». По факту мы свои же идеи топим на пути к промышленному внедрению.

Называть такой продукт "инновационным" значит вводить в заблуждение население, рынок и себя. Люди, делающие это осознано, являются мошенниками. Между тем в Европе давно выпускается этот продукт в различных вариантах в виде заготовок, нитей и готовой продукции. Рынок постоянно растет. У нас пишут, что рынок отсутствует. На момент пуска этих мощностей мы опять будем на два поколения отставать. Выдумывать велосипед и покупать его на западе, не лучшая схема для инноваций.

Пора бы очнуться и переключиться с инерционного мышления на ясное видение ситуации. Прогресс ускоряется, и промедление с выбором, затягивание строительства, пусков, отсутствие эволюции норм проектирования, шаблонность мышления – все это убивает и делает невозможным движение хотя бы в ногу со временем, не говоря уже об опережении его.

Экология нефтегазовой отрасли, снижение техногенного влияния на окружающую среду. (ООО НПО "ФундаментСтройАркос")

ООО НПО "ФундаментСтройАркос",
Стрижков Сергей Николаевич, Начальник научной части
Долгих Г.М., Окунев С.Н.,

Мировая экономика и экологическая безопасность продолжают оставаться зависимыми от климата. Это подтверждают многие факты, имевшие место в начале XX века. Среди них необычные наводнения, в результате которых в мае 2001 года город Ленск был почти полностью уничтожен; разрушение в 2002 году шельфового ледника Ларсена площадью 3250 км и толщиной свыше 200 метров, расположенного на Антарктическом полуострове; частичное затопление летом того же года несколько крупных европейских городов; небывалые ранее как по величине, так и по продолжительности положительные аномалии температуры воздуха, зафиксированные летом 2003 года в Западной Европе.

В XX столетии средняя годовая температура воздуха в среднем по Земле увеличилась приблизительно на 0,6 ^{0}С, при этом области распространения вечной мерзлоты потеплели значительно больше, местами до 5 ^{0}С.

Такие изменения температуры не имели места на протяжении по крайней мере 1000 предыдущих лет. Для Земли в целом период с 1991 по 2000 г. был самым теплым десятилетием, а 1998 и 2007 – самыми теплыми годами за всю историю инструментальных измерений температуры воздуха.

В России общая площадь районов распространения вечной мерзлоты равна ~10,7 млн. км^2, что составляет около 63% территории страны. В зависимости от сомкнутости многолетнемерзлых пород различают области их сплошного (более 90% площади), прерывистого (50-90%) и островного (10-50%) распространения, между которыми можно провести условные границы.

Воздействие изменения климата на вечную мерзлоту будет проявляться прежде всего в изменении температуры многолетнемерзлых пород и увеличении глубины сезонного протаивания. Со временем эти процессы приведут к сокращению площади вечной мерзлоты, часть ее либо протает полностью, либо перейдет в реликтовую форму и будет отделена от поверхности талым слоем.

Рост температуры мерзлых грунтов и уменьшение их несущей способности представляет серьезную угрозу для ТЭК России, приводя к повреждениям объекты инфраструктуры (дороги, нефте- и газопроводы, резервуары, площадки нефтегазопромысловых объектов, здания и др.) и затрудняя освоение новых месторождений.

В районах распространения вечной мерзлоты на территории РФ сосредоточено более 80% разведанных запасов нефти, коло 70% - природного газа, огромные залежи каменного угля и торфа, создана разветвленная инфраструктура объектов ТЭК.

Многие из них построены на свайных фундаментах, используют многолетнемерзлый грунт в качестве оснований и рассчитаны на эксплуатацию в определенных температурных условиях.

Исследования показали, что при оттаивании мерзлых грунтов изменяются их физико-механические свойства (объемный вес, влажность, пористость, адгезия к сваям-основаниям), что в конечном счете уменьшает несущую способность фундаментов, приводя к повреждению построенных на них сооружений.

Особенно высокой уязвимостью обладают мерзлые грунты с повышенным содержанием солей. В таких грунтах по всей глубине мерзлого слоя наблюдаются линзы различного размера с высокоминерализированной водой, имеющей отрицательную температуру – криопэги. Рассол в криопэгах находится в термодинамическом равновесии с окружающим мерзлым грунтом, и даже небольшое увеличение грунтов, при том, что она остается отрицательной, приводит к нарушению равновесия «раствор-лед» и развитию деструктивных геоморфологических процессов. Особую опасность криопэги представляют для опор и скважин. Локальное протаивание прилегающего к криопэгу грунта вблизи вертикальной стенки даже на большой глубине может привести к распространению рассола вдоль всей конструкции и дальнейшему протаиванию грунта вдоль скважины или опоры. Засоленные грунты широко распространены на Ямале в районах открытых и перспективных нефте- и газовых месторождений.

Помимо объектов ТЭК имеются многочисленные примеры нарушения целостности и разрушения жилых и производственных зданий из-за уменьшения несущей способности вечной мерзлоты и различных форм термокарста.

Проблема устойчивости сооружений дополнительно осложняется негативным влиянием антропогенных и техногенных факторов, усиливающих деструктивное воздействие меняющегося климата.

Установлено, что при отклонениях от проектного режима эксплуатации отапливаемых зданий и сооружений процесс таяния льдонасыщенных мерзлых грунтов наблюдается в основании фундаментов при попадании в них теплых технологических или грунтовых вод, возникающих под влиянием тепловыделения сооружений, инженерными коммуникациями и др.

В Якутске с начала 1970-х годов более 300 зданий получили серьезные повреждения в результате просадок мерзлого грунта. Статистика свидетельствует, что в период с 1990 по 1999 годы число зданий, получивших различного рода повреждения из-за неравномерных просадок фундаментов, увеличилось по

сравнению с предшествующим десятилетием на 42% в Норильске, на 61% в Якутске и на 90% в Амдерме (НАО).

С потеплением климата может также существенно измениться пораженность территорий морозным пучением пород. Сейчас в регионах с низкотемпературными мерзлыми породами интенсивность морозного пучения невелика из-за небольшой глубины сезонного оттаивания и суровой зимы, при которой промерзание сезонноталого слоя происходит быстро, за 1-1,5 месяца. Потепление климата и соответствующее увеличение глубины сезонного оттаивания приведет к увеличению пучения пород, особенно на равнинах с избыточным увлажнением поверхности, на 20-50%.

Если современные тенденции сохранятся, а именно на это указывают теоретические прогнозы климата, опасные геоэкологические последствия деградации вечной мерзлоты будут неизбежны. В результате возможны массовые деформации зданий и сооружений, построенных без учета климатического потепления. Многие факты свидетельствуют о том, что в последние десятилетия деструктивное воздействие криогенных процессов на объекты инфраструктуры в области распространения вечной мерзлоты усилилось. Согласно опубликованным данным, в Западной Сибири ежегодно происходит около 35 тыс. отказов и аварий на нефте- и газопроводах. Причем около 21% всех зафиксированных аварий вызваны механическими воздействиями, в том числе связанными, в том числе связанными с потерей устойчивости фундаментов и деформацией опор.

Для получения количественных оценок изменения параметров вечной мерзлоты применяются математические модели. Расчеты, проведенные с использованием пяти различных долгосрочных прогнозов изменения климата, дали следующие результаты: в ближайшие 25-30 лет площадь вечной мерзлоты может сократиться на 10-18%, а к середине столетия – на 15-30%, при этом ее граница сместится к северо-востоку – на 150-200 километров. Повсеместно увеличится глубина сезонного протаивания, в среднем на 15-25%, а на Арктическом побережье и в отдельных районах Западной Сибири – до 50%ю В западной Сибири (Ямал, Гыдан) температура мерзлых грунтов повысится в среднем на 1,5-2^{0}С, с -6…-5^{0}С до -4…-3^{0}С, и возникнет опасность формирования высокотемпературных мерзлых грунтов даже в районах Арктики. На участках деградации вечной мерзлоты в южной периферийной зоне будет происходить таяние островной мерзлоты.

Поскольку здесь мерзлые толщи обладают небольшой мощностью (от нескольких метров до нескольких десятков метров), за время порядка нескольких десятилетий возможно полное протаивание большей части островной мерзлоты. В наиболее холодной северной зоне, где вечная мерзлота подстилает более 90% поверхности, будет главным образом увеличиваться глубина сезонного протаивания.

Природоохранные объекты с использованием систем термостабилизации, разработанные в НПО ФСА: - шламовые амбары;
- полигоны ТБО;
- берегоукрепительные работы + мерзлотные завесы;
- факел;
- резервуары;
- цеха;
- нефтегазопроводы.

НПО “Фундаментстройаркос” - является специализированной организацией по проектированию и строительству оснований и фундаментов в районах распространения вечномерзлых грунтов с применением сезоннодействующих систем термостабилизации грунта, а также производства полного комплекса работ по устройству буроинъекционных свай и подфундаментной инъекции как при новом строительстве, так и процессе усиления фундаментов.

В настоящее время НПО “ФСА” заняло лидирующие позиции в разработке и применении систем замораживания и температурной стабилизации грунтов оснований, значительно расширило географию и спектр деятельности, кардинально улучшило качество строительно-монтажных работ, используя новейшие достижения мировой науки и техники.

Научный потенциал, приобретенный специалистами НПО в процессе работы, обобщение мирового опыта и собственные исследования позволили коллективу НПО создать эффективные, надежные и экономичные устройства, обеспечивающие устойчивость мерзлого состояния грунтов за счет использования естественного холода: горизонтальные трубчатые системы замораживания и температурной стабилизации грунтов -тип “ГЕТ”, вертикальные трубчатые системы замораживания - тип “ВЕТ”, индивидуальные сезоннодействующие охлаждающие устройства - “СОУ- термостабилизаторы” и ряд других.

Использование этих разработок позволяет с наименьшими капиталовложениями на стадии нулевого цикла выполнить фундаменты различных зданий и сооружений и в последующем снизить затраты на их эксплуатацию в экстремальных, с точки зрения геокриологии, природно-климатических условиях Крайнего Севера и восточной части России в целом.

НПО - динамично развивающаяся организация. Начиная с 1991 года в состав объединения вошли: научная и проектные части; заводское производство, производственная база; строительно-монтажное управление с территориальными подразделениями в гг. Мирном, Новом Уренгое, Надыме; отделы авторского надзора и технического контроля, отдел изысканий; транспортный отдел с наличием 40 единиц спецавтотехники, другие производственные службы.

Имеющееся оборудование позволяет выполнить все операции собственными силами начиная от производственного цикла и заканчивая строительно-монтажными работами. Наличие подъездных железнодорожных путей, большегрузных автомобилей, отлаженная схема логистики (доставка воздушными и морскими судами) дают возможность плановой отгрузки готовых изделий и специального оборудования на объект заказчика.

Одной из главных составляющих успешного проектирования оснований и фундаментов является разработка и промышленное применение новых экономичных и надежных технических решений по замораживанию, температурной стабилизации и управлению температурным режимом грунтов оснований с помощью естественного и искусственного холода; использование программ автоматизированного расчета теплового взаимодействия грунтов оснований с системами замораживания, а также зданиями и сооружениями. Ниже приводятся основные из них.

1.Система термостабилизации естественнодействующая, трубчатая.

Назначение - поддержание заданного температурного режима вечномерзлых грунтов и устранение непредвиденных тепловыделений под фундаментами различных сооружений как то резервуаров (объемом до 50000 м^3), автомобильных дорог, железнодорожного полотна - до 500 м и зданий с полами по грунту - до 100 м в единичной системе.

Конструкция -система представляет собой герметично выполненное теплопередающее устройство с циркулирующим теплоносителем аммиаком, пропаном, фреоном-22 или двуокисью углерода.

Тип “ГЕТ” (горизонтальная, естественнодействующая, трубчатая), состоит из размещенных под теплоизоляцией горизонтальных охлаждающих и соединительных труб, конденсаторного блока, ускорителя циркуляции и гидрозатвора.

Тип “ВЕТ” (вертикальная, естественнодействующая, трубчатая), состоит из вертикальных охлаждающих труб (ТОВ), соединительных труб, конденсаторного блока, ускорителя циркуляции и гидрозатвора.

Конденсаторный блок с ускорителем циркуляции предназначены для конденсации паров теплоносителя и перекачки его по системе за счет силы тяжести. С помощью гидрозатвора осуществляется однонаправленное движение теплоносителя в системах. Трубы - охлаждающие и соединительные - служат для циркуляции теплоносителя и замораживания грунта. В качестве охлаждающих труб применяются как стальные бесшовные трубы с наружным диаметром 33,7х3,5 мм, наружная поверхность которых покрыта усиленной гидроизоляцией, так и полиэтиленовые трубы ПНД 32Т газового сортамента. Надежность работы систем достигается за счет 200% резервирования и размещения охлаждающих труб в мерзлом грунте.

Особенности конструкции - система не требуют затрат электроэнергии, автоматически действует за счет силы тяжести и положительной разницы температур между грунтом и наружным воздухом, при необходимости конструкцией предусмотрено подключение к компрессорно-конденсаторныму агрегату с компрессором без смазки цилиндров.

Системы термостабилизации грунта “ГЕТ” и “ВЕТ” применены на промышленных объектах Тюменской области и Хаканджинском золото-серебрянном месторождении, близ Охотска.

2.Индивидуальные “СОУ-термостабилизаторы”.

Назначение - замораживание талых и охлаждение пластичномерзлых грунтов под зданиями с проветриваемым подпольем и без него, эстакадами и другими сооружениями с целью повышения их несущей способности и для предупреждения выпучивания свай в районах распространения вечномерзлых грунтов.

Конструкция - сезоннодействующее охлаждающее устройство “СОУ” представляет собой герметичную неразьемную сварную конструкцию, с глубиной подземной части до 13 м, заправленную хладагентом: углекислотой или аммиаком. Устанавливаются вертикально, наклонно под углом до 90 град. к горизонту. Для предотвращения выпучивания свай “СОУ” устанавливаются под углом 10...15 град. к вертикали в непосредственной близости от нижнего конца сваи и имеют теплоизоляцию в зоне деятельного слоя грунта.

Особенности конструкции - используются два способа изготовления “СОУ”-термостабилизаторов”:

1. СОУ заводской готовности, при этом общая длина изделия не превышает 14,5 м по условиям транспортировки.

2. Сборные СОУ, монтируемые на месте из отдельных заводских заготовок, что позволяет замораживать с их помощью грунты оснований в самых труднодоступных и запрещенных местах эксплуатируемых зданий и сооружений.

Благодаря сборным СОУ восстановлено мерзлое состояние грунтов оснований в средней части 2-х жилых домов в г. Надыме, в г. Мирном восстановлено мерзлое состояние грунтов перед центральным входом здания гостиницы “Зарница”, средняя часть здания торгового центра “Север” при высоте проветриваемого подполья до 0,5 м.

3.Глубинные “СОУ”.

Назначение - замораживание и температурная стабилизация грунтов плотин, устьев скважин глубиной до 100 м и других сооружений с целью обеспечения их эксплутационной надежности.

Конструкция - сезоннодействующее охлаждающее устройство представляет собой герметичную неразъемную сварную конструкцию, заправленную хладагентом. Глубина подземной части более 13 м.

Особенности конструкции - разработаны и применяются следующие изделия, а именно:

Групповые СОУ. Состоят из нескольких индивидуальных термостабилизаторов, каждый из которых замораживает свои горизонты. Опробованы две разновидности групповых СОУ: полной заводской готовности с полиэтиленовой вставкой и общей глубиной замораживания до 50 м. (плотина на реке Ирелях, район г. Мирного); цельнометаллические с полевым монтажом и общей глубиной замораживания до 16 м, - теплоноситель аммиак (хвостохранилище, п. Нюрба).

Одиночные СОУ. Такие СОУ имеют диаметр (57 и 89 мм), специальное внутреннее устройство, заполнение парожидкостным теплоносителем - двуокисью углерода на всю глубину промораживания, монтируются и заправляются на объекте. Изделия опробованы на Иреляхской плотине с глубиной погружения 40, 50 и 80 м., и на мерзлотном полигоне глубиной до 100 м.

Коллекторные СОУ. Эти СОУ имеют как индивидуальные конденсаторы так и с помощью коллектора соединены с аппаратом воздушного охлаждения (АВО), теплоноситель - углекислота. При необходимости вся система подключается к компрессорно-конденсаторному агрегату. Такая система предназначена для интенсивного первоначального промораживания и дальнейшего экономичного поддержания полученной мерзлой зоны грунта. В настоящее время коллекторная система смонтирована на плотине р. Лиендокит и производит интенсивное промораживание грунтов плотины.

Специалисты НПО “Фундаментстройаркос” принимали участие и продолжают работать на различных месторождениях: Харасавэйском ГКМ, Бованенковском ГКМ, Уренгойском НГКМ, Северо-Уренгойском ГМ, Юбилейном ГМ, Ямбургском ГКМ, Заполярном НГКМ, Сандибинском НМ, Самбургском ГКМ, Яро-Яхинском НГКМ, Ен-Яхинском НГКМ, Южно-Русском ГКМ, Медвежье ГМ, Ям-Совейском ГКМ, Береговом ГМ, Песцовом ГМ, Ванкорском НМ; на объектах железной дороги Обская-Бованенково; поселках Тазовский, Газсале, Яр-Сале, Аксарка, Коротчаево, Катровож в Тюменской области; Хаканджинском ЗСМ - Хабаровский край, Западно-Озерном ГМ на Чукотке, ЗИФ Барун-холба в Республике Бурятия.

В настоящее время работы “ФСА” оказались востребованы в краю алмазодобытчиков - г.г. Мирном, Айхале, Удачном, Нюрбе (Республика Саха - Якутия). Здесь широко применяются ранее апробированные технические решения на промышленных, гражданских и жилых зданиях, находящихся в аварийном состоянии, а также промораживание грунтов глубиной до 100 м в теле плотин. Причем, по глубинному промораживанию выполнены и используются уникальные разработки.

НПО Фундаментстройаркос, ООО
Россия, 625014, г. Тюмень, ул. Новаторов, 12
т.: +7 (3452)22-53-25, 22-54-94, ф: +7 (3452) 520-240
npo@npo-fsa.ru www.npo-fsa.ru

ВТОРАЯ МЕЖОТРАСЛЕВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА-2011»

30 марта 2011 г., Москва, ГК ИЗМАЙЛОВО

ТЕМЫ ДОКЛАДОВ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Актуальные задачи противокоррозионной защиты и промышленной безопасности предприятий предприятий нефтегазовой отрасли, энергетики, металлургии и других отраслей промышленности.
- Новейшие технологии и материалы огнезащиты, изоляции, усиления, восстановления и антикоррозионной защиты строительных конструкций зданий и сооружений, мостов, технологического оборудования, газоходов, трубопроводов, дымовых труб, газотранспортных систем, емкостей и другого оборудования промышленных предприятий нефтегазовой отрасли, энергетики и металлургии.
- Обследование и экспертиза промышленной безопасности строительных конструкций зданий и сооружений, подверженных агрессивному воздействию среды, включая опасные объекты.
- Предупреждение аварий. Усиление и восстановление зданий и оборудования.
- Современные методы и средства контроля и диагностики техногенной безопасности промышленных предприятий.
- Современные тенденции развития промышленных лакокрасочных покрытий.
- Лучшие образцы красок и материалов для защиты от коррозии, изоляции и огнезащиты.
- ЛКМ для наружной окраски.
- Долговечность покрытий.
- Отделочные материалы - качество и безопасность продукции.
- Подготовка поверхности. Окраска изделий из различных материалов.
- Контроль качества лакокрасочной продукции и окрасочных работ
- Проектирование сооружений и технологического оборудования, в том числе высотных выхлопных труб, газоходов, элементов строительных конструкций и т.п. из коррозионностойких неметаллических материалов (слоистые пластики, химстойкие бетоны).
- Конструкции монолитных полимерных полов в промышленном и гражданском строительстве.
- Торкретирование бетона, восстановление железобетонных конструкций.
- Современные приборы для контроля качества лакокрасочных материалов и покрытий.

www.intecheco.ru , т.: (905) 567-8767, ф.: (495) 737-7079, admin@intecheco.ru

Полисилоксановые материалы АРМОКОТ® - новая линейка покрытий производства Морозовского химического завода для антикоррозионной защиты при реконструкции оборудования и сооружений энергетического комплекса. (ООО «ТД МХЗ»)

ООО «ТД МХЗ», Карачёв Михаил Анатольевич, Директор по маркетингу

За последние десятилетия в различных отраслях промышленности и строительства (металлургия, пищевая промышленность, машиностроение, транспортное, энергетическое строительство и др.) поднимаются вопросы о создании и применении максимально долговечных защитных покрытий, в первую очередь, наиболее часто применяемых для защиты - лакокрасочных. Использование традиционных систем лакокрасочных покрытий (ХВ, ХС, ГФ и др.) в современных условиях загрязненной, промышленной атмосферы не удовлетворяет современным стандартам и требованиям, предъявляемым к самим металлическим или железобетонным сооружениям.

На сегодняшний день среди многих инновационных технологий в области защитных лакокрасочных покрытий можно отметить одну выдающуюся - технологию получения полисилоксановых покрытий. Данная технология получила широкое распространение за рубежом, а в нашей стране единственным обладателем такой технологии является ЗАО «МОРОЗОВСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЗАВОД». В России покрытия производятся под торговой маркой АРМОКОТ® и уже получили широкое распространение, благодаря целому ряду преимуществ:

1 Преимущество - высокие эксплуатационные свойства

Полисилоксановые покрытия АРМОКОТ® обладают:

– высокой изолирующей способностью, что связано с применением новой технологии механической прививки молекул полиорганосилоксанов на поверхность силикатных частиц наполнителя. В совокупности со специально подобранными наполнителями и пигментами покрытие получается высокопрочным, эластичным и максимально непроницаемым для коррозионно-активных агентов. Поэтому сроки службы полисилоксановых покрытий АРМОКОТ® не менее 15 лет.

– высокой степенью гидрофобности, что позволяет их эффективно применять в цементной и деревообрабатывающей промышленности, металлургии, при окраске фасадов (например, АРМОКОТ® F100, АРМОКОТ® C101).

– высокой цвето- и светостойкостью.

– радиационной стойкостью и дезактивируемостью (АРМОКОТ® A501), что позволяет их применять на АЭС.

– устойчивы в сильноагрессивных газовоздушных средах, в т.ч. к сернокислой коррозии, к проливам кислот, щелочей и пр. (АРМОКОТ® T700 и АРМОКОТ® S70).

– масло-бензостойкостью (АРМОКОТ® Z600) и применяются для защиты объектов нефтегазовой отрасли.

– повышенной износостойкостью (АРМОКОТ® V500, АРМОКОТ® S70), и применяются для защиты промышленных полов.

– сохраняют свои защитные свойства в условиях повышенной влажности (дамбы, надводные конструкции и т.д.) - АРМОКОТ® V500.

– устойчивы к термоударам (от -60 до +700 °С) в сочетании со стойкостью в средах с высокой коррозионной активностью (АРМОКОТ® ТЕРМО).

2 Преимущество – экономичность

Применение покрытий АРМОКОТ® позволяет существенно снизить затраты как на стоимости защитных покрытий, так и на производстве работ. Вот только некоторые показатели, на которых Вы сможете сэкономить:

– стоимость материалов в 1 м2 комплексного покрытия всего лишь на ~10-20% выше стоимости традиционных материалов (ГФ, ХВ, ХС и т.д.), но почти на 30% дешевле полиуретановых или эпоксидных схем покрытий,

– в расчете на 1 год эксплуатации покрытия АРМОКОТ® дешевле традиционных схем окраски в несколько раз (срок безремонтной эксплуатации от 15 до 25 лет),

– сроки проведения работ сокращаются в разы, т.к. все материалы АРМОКОТ® могут наноситься «мокрый по мокрому» с минимальной межслойной сушкой 30-60 мин,

– уменьшение энергетических затрат, т.к. все покрытия АРМОКОТ® естественной сушки,

– расширение сезона работ, за счет того, что композиции АРМОКОТ® могут наноситься до минус 30 °С.

3 Преимущество - высокие технологические свойства

Рядом с экономичностью всегда стоят технологические свойства материалов, т.к. именно они зачастую определяют скорость и удобство работы на строительной площадке или заводе металлоконструкций. Вы можете оценить технологичность полисилоксановых композиций АРМОКОТ®:

– нанесение любым доступным способом (кисть, валик, безвоздушное или пневматическое распыление),
– набор толщины от 40 до 120 мкм за один проход благодаря высокому содержанию нелетучих веществ в составе композиций,
– быстрая межслойная естественная сушка (от 30 до 60 минут),
– неограниченное время перекрытия финишных слоев, что выгодно отличает полисилоксаны от эпоксидов,
– ремонтопригодность в полевых условиях.

Высокие свойства полисилоксанов АРМОКОТ® успешно подтверждены отраслевыми НИИ, имеют широкий опыт применения на объектах в России и ближнем зарубежье, включены в ведущие нормативные документы:

– по заключениям ЦНИИПСК им. Мельникова материалы АРМОКОТ® F100 и АРМОКОТ® T700 введены в СНиП 2.03.11-85, раздел 15,
– по заключению ВНИИГАЗ АРМОКОТ® введены в реестр ОАО «ГАЗПРОМ»,
– заключение ГУП НИИЖБ о применении АРМОКОТ® C101 на железобетонных конструкциях,
– все материалы имеют пожарные сертификаты.

Производство полисилоксановых покрытий АРМОКОТ® сертифицировано по ИСО 9001:2008 немецким концерном BVQI.

Все материалы поставляются с полным технологическим сопровождением работ специалистами, сертифицированными государственным центром “ПРОМЕТЕЙ”.

ООО «Торговый Дом Морозовского химического завода»
196128; г.Санкт-Петербург, ул.Кузнецовская, 11 пом. 24Н
Многоканальный тел.: (812) 320-94-53, 54; 327-60-29
www.tdzm.ru.

Фторсодержащие агрессивостойкие материалы марок ФЛК. ООО «НПФ ФЬЮЛЭК»

ФТОРЭПОКСИДНЫЙ ЛАК ФЛК-ПАсп

Отличается простотой в работе и экономичным расходом. Для эффективной защиты достаточно тонкой плёнки. Прогнозируемый срок службы покрытия толщиной от 50 мкм в условиях холодного и умеренного климата не менее 50 лет.

Лак ФЛК-ПАсп успешно прошел испытания и рекомендован к применению ОАО ЦНИИС для долговременной защиты металла и бетона/железобетона строительных объектов различного назначения, рекомендован к применению ФГУП «НИКИМТ» на объектах атомной энергетики и др.

Лак ФЛК-ПАсп однокомпонентный, растворитель ацетон, поставляется готовым к употреблению. Лак наносится распылением, валиком или кистью в 2-3 слоя в зависимости от назначения. Толщина покрытия от 20 до 80 мкм, расход 100-350 г/м$^{2.}$

ФТОРЭПОКСИДНЫЙ ЛАК ФЛК-ПА

Применяется для длительной защиты от агрессивного воздействия атмосферы различных поверхностей металлов: позолоты, бронзы, меди, латуни, алюминия, сталей; мрамора, бетона, дерева и др. Отличается химической стойкостью и хорошей адгезией даже к полированной поверхности металлов.

Фторэпоксидный лак ФЛК-ПА имеет разрешение и рекомендован КГИОП (Комитет Администрации мэрии Санкт-Петербурга по государственному контролю, использованию и охране памятников истории и культуры) для защиты и реставрации памятников архитектуры. Толщина покрытия для защиты цветных металлов, мрамора и камня 2-15 мкм. Покрытие улучшает внешний вид поверхности предметов декоративно-прикладного искусства (плёнка покрытия прозрачная с сильным блеском или, при необходимости, без блеска).

Лак наносится кистью, окунанием, пневмо- и безвоздушным распылением в 2-5 слоев в зависимости от назначения и, соответственно, концентрации рабочего раствора лака.

ФТОРЭПОКСИДНОЕ ЗАЩИТНОЕ ПОКРЫТИЕ ФЛК-2

Фторэпоксидное покрытие ФЛК-2 предназначено для долговременной антикоррозионной защиты от воздействия особо агрессивных сред.

Покрытие ФЛК-2 прошло успешные испытания и рекомендовано: в УГНИИ «УкрВОДГЕО» для защиты бетонных поверхностей канализационных коллекторов от биогенной сернокислотной агрессии при экстремальных концентрациях сероводорода на сроки более 10 лет; в ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей» для

защиты стали (Ст 3) от воздействия горячих растворов кислот, щелочей и морской воды; в ФГУП «НИКИМТ» для применения на объектах атомной энергетики.

Покрытие ФЛК–2 не содержит растворителя, наносится кистью, валиком или безвоздушным распылением на очищенную поверхность в 1–2 слоя. Покрытие отверждается при комнатной температуре. Расход композиции составляет 250 – 450 г на 1 м^2.

ФТОРЭПОКСИДНОЕ АНТИАДГЕЗИОННОЕ И АНТИКОРРОЗИОННОЕ ПОКРЫТИЕ ФЛК-9

Покрытие ФЛК-9 предназначено для защиты металлических и других поверхностей от налипания и коррозии.

Покрытие ФЛК-9 с повышенным содержанием фтора имеет антиадгезионные свойства аналогичные фторопластовым покрытиям (тефлону). При этом нанесение композиции ФЛК-9 проще, чем тефлона.

Композиция ФЛК-9 применяется :

- для защиты нефтедобывающего оборудования, резервуаров для хранения и перекачки сырой нефти с присутствием соляной кислоты, хлоридов и парафинов;
- в производстве и транспортировке горячих битумов и материалов на их основе;
- для пресс-форм и литьевых форм
- лотки, желоба, бункера и т.д.

ФТОРЭПОКСИДНАЯ КОМПОЗИЦИЯ ФЛК-5

Предназначена для использования в качестве гидроизолирующего и стойкого к нефтепродуктам герметика, клея для различных поверхностей, в том числе фторопласта; шпатлевки дефектов металлических и бетонных поверхностей под покраску.

Перед использованием двухкомпонентную композицию ФЛК-5 готовят смешением компонентов. Композиция наносится кистью, валиком или шпателем в один – два слоя при температуре не ниже +15°С. Расход композиции: для гидроизоляции ~ 500 г/м^2, на клеевой шов ~ 200 г/м^2.

ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИЕ И ЗАЩИТНЫЕ КОМПОЗИЦИИ ФЛК-4 НА ОСНОВЕ ПЕРФТОРИРОВАННЫХ ЖИДКИХ ПОЛИМЕРОВ

Композиции ФЛК-4 на основе перфторированных жидких полимеров используются в узлах изделий специальной техники.

Отверждённые композиции обладают эластическими свойствами в широком интервале температур. Герметики и покрытия стойки к воздействию окислителей, не стареют на воздухе работоспособны в высокоагрессивных средах, а также в органических растворителях, маслах и топливах. Отвержденные композиции ФЛК-4 сохраняют физико-механические свойства без изменений при высоких дозах радиоактивного излучения, выдерживают воздействия высоких давлений (в нефтяных скважинах до 200 МПа), являются хорошими диэлектриками, имеют низкий коэффициент трения, не горючи, не токсичны.

АНТИГРАФФИТИ

Для защиты гладких минеральных поверхностей применяется смазка ФЛК-антиграффити – перфторполиэфир, применяемый для защиты камня, кафельной плитки, стёкол, металла от несанкционированных окрашиваний. Смазка наносится из раствора в хладоне 113 или без растворителя, обеспечивает полное удаление любой краски.

Для защиты пористых минеральных поверхностей применяется композиция ФЛК-ПА-антиграффити.

Для защиты пластиковых поверхностей применяется композиция ФЛК-10. Также она применяется в качестве оптически и радиопрозрачного защитного покрытия пластиков, в том числе органических стекол (полиакрилатных и поликарбонатных). Покрытие препятствует помутнению стекол от воздействия атмосферы.

НПФ НПФ ФЬЮЛЭК, ООО
Россия, 192012, г. Санкт-Петербург, пр. Обуховской Обороны, д. 120, литер Л
т: +7 (812) 449-46-93, ф.: +7 (812) 449-46-93
info@fuelec.ru http://fuelec.ru

Применение компенсаторов и компенсационных устройств компании BELMAN (Дания) и Frenzelit-Werke (Германия) при реконструкции предприятий. (ЗАО «ИРИМЭКС», ТОО «ИРИМЭКС Казахстан»)

Ермаков Илья Владимирович, Директор по продажам, ТОО «ИРИМЭКС Казахстан»

Компания Belman Production работает более 12-ти лет и является одним из ведущих датских производителей сильфонных компенсаторов, применяемых на объектах энергетического, нефтегазового, атомного, химического и судостроительного комплексов. Также Belman Production является поставщиком тканевых и резиновых компенсаторов, компенсаторов для пищевой промышленности и с покрытием ПТФЭ, гибких металлических рукавов, сильфонов тканевых и из ПТФЭ.
Многие российские предприятия уже пользуются услугами Belman Production.
Заказчиками Belman Production являются как государственные структуры: Военно-морской флот Германии, так и крупные зарубежные компании: Irish Shell (Ирландия – переработка нефти), Total ELF (Франция – переработка нефти), Forsmark Atomværker (Швеция – атомные станции), Thyssen Krupp (Германия – металлургия), Thyssen Nordseewerke (Германия – судостроение), DFDS (Дания – фрахтовая компания), Shell (нидерландское отделение), Shell (шведское отделение), Lindovaerft: (Дания – судостроение, поставщик танкеров для Maersk), MAN B&W (Дания – моторостроение).
Также Belman Production является поставщиком компенсаторов для теплосетей в Литву, Германию, Польшу. Осуществляются поставки компенсаторов для турбогенераторов и газотурбин в Сингапур, Великобританию, Швецию.
Достоинства Belman Production:

- высокое качество продукции (сертификаты ISO 9001:2000, PED Module H, EN 729-2: 1994, Germanischer Lloyd, ГОСТ РФ и т.д.).
- возможность изготовления компенсаторов большого диаметра - до DN3400.
- Разрешения Федеральной службы по техническому надзору на применение в нефтяной и газовой промышленности.
- конкурентноспособные цены
- надежные и минимальные сроки поставок (от 1 до 2 недель)
- индивидуальный подход к заказчику, что позволяет найти самое оптимальное решение при производстве продукции исходя из требований заказчика
- лояльность и гибкость в подходе к клиенту

Производство, расположенное на территории 3800 м2, отвечает всем передовым технологическим стандартам. Диаметры, производимых нами компенсаторов, вариируются от Ду 40 до 6000 мм с давлением до 100 бар.
Именно поэтому все больше как отечественных, так и зарубежных компаний останавливают свой выбор на Belman Production в качестве поставщика этой продукции – в том числе и в случае необходимости решения сложных технических проектов.
Персонал Belman Production составляет более 70+ специалистов, имеющих глубокие познания в области производства сильфонных компенсаторов. Именно они ответственны за предоставление самых оптимальных решений нашим клиентам. Технические решения могут являться как стандартными, так и изготовленным по техническим условиям заказчиков.

Belman для Вас

Существует множество причин к тому, что все больше как отечественных, так и зарубежных компаний выбирают именно Belman Production в качестве своего партнера:

Высокое качество

Высокое качество является одним из главных приоритетов Belman Production. Под высоким качеством мы подразумеваем как качество используемых материалов, так и качество производственного процесса, что в конечном итоге позволяет обеспечить поставку высококачественных компенсаторов. Отдел по проверке качества нашей компании отвечает, таким образом, за то, чтобы качество продукции, а также документация всегда были безукоризненными. Другими словами – мы производим компенсаторы, которые работают в соответствии с заданными параметрами! Постоянно.

Гибкость поставок

Гибкость является не только свойством компенсаторов, но и характерной чертой Belman Production. Мы проектируем и производим именно те решения, которые Вам необходимы. Все звенья нашей структуры являются гибкими, а это означает то, что Belman Production стремится оптимизировать все свои возможности, чтобы прийти Вам на помощь.

Короткие и точные сроки поставок

Обычно сроки поставок составляют 1-2 недели. Точные и короткие сроки поставок делают нас надежным поставщиком и партнером.

Решения под клиентов

Какой бы сложности не представлял Ваш проект, мы всегда сможем прийти Вам на помощь, предложив самое оптимальное решение как с экономической, так и с технической точки зрения. Мы делали это уже много раз!

Документация

Документация охватывает все процессы – от предоставления расценок до поставки. К расценкам всегда прилагается полное техническое описание и спецификация, а также рисунок в CAD. Все вычисления производятся в зависимости от указанных Вами стандартов, что позволяет Вам быть полностью уверенными в нашей продукции. Выбор необходимого Вам сертификата тоже за Вами, сертификат прилагается к компенсатору при его поставке.

Компенсаторы, изготавляемые Belman Production являются важным элементом во многих производственных отраслях. Нашими конечными потребителями являются следующие отрасли промышленности:

•Энергетический сектор, машиностроение
• Перерабатывающая промышленность
• Химическая промышленность, металлургия
• Пищевая, санитарная промышленность

ЗАО "ИРИМЭКС" является дистрибутором компании Belman Production в России и странах СНГ.
Просим по всем вопросам закупки оборудования и сотрудничества обращаться в нашу компанию.
Проектным и инжиниринговым компаниям и организациям готовы оперативно предоставить полные технические характеристики компенсационных устройств.

Компенсаторы Frenzelit-Werke (Германия)

Немецкая компания «Френцелит-Верке Гмбх и Ко КГ» специализируется на проектировании, производстве, монтаже и ремонте компенсаторов оборудования для систем пылегазочистки предприятий тепловой энергетики, нефтехимического комплекса, металлургии, систем вентиляции, фильтрации и газочистки, горячего и холодного водоснабжения.

Тепловая и Атомная Энергетика
ТЭС и котельные на угольном топливе
Воздуховоды и газоходы дымовых газов
Компенсаторы и уплотнения на арматуре котлов
Трубы пароперегревателя
Трубы решофера
Воздухозаборники, воздухонагнетатели, горелки, вент
Компенсаторы и уплотнения газоотводящих стволо труб
Загрузочные воронки
Уплотнения отсекателей
Угледробилки
Виброагрегаты

Системы возврата/утилизации тепла
Подогреватель-экономайзер
Подогреватели
Вращающиеся теплообменники
Теплообменники Льюнгстрома

Системы газоочистки:
Очистка дымовых газов от окисей серы
Скрубберы
Газоходы очищенных газов
Осадители
Селективное каталитическое восстановление
Восстановление окисей азота

Газотурбинная энергетика
Парогазовый цикл - ПГУ (газовая турбина и котел-ути
Компенсатор на диффузоре
Отводы и газоходы дымовых газов
Компенсаторы на дымовых трубах
Промышленная газотурбинная техника
Газоперекачивающие станции

Нефтехимическая промышленность
Установки реформинга
Установки крекинга
Насосные станции (БКНС, станции сбора и подгото станции перекачки нефти и воды)
ГТУ электростанций собственных нужд газоперека станций нефтеперегонных заводов и нефтех предприятий
Печи различного назначения

Черная металлургия:
Линии непрерывного горячего цинкования листа
Уплотнения транспортных роликов проходных печей
Воздуховоды фурм
Проходные печи отжига
Газоходы колошникового газа
Печи прямого восстановления
Трубы реформинга агрегатов прямого восстановления
Газоходы дымовых газов

Металлические компенсаторы компании «Френцелит»:

- Рабочие давления в системах: до 60 атм при температурах до 500 °С;
- Стандартный ряд ГОСТ и специальные исполнения (проходной диаметр до 4000 мм);
- Немецкое качество: Срок гарантии – 2 года, срок службы – 5...10 лет (10 000 циклов).
- Срок поставки после согласования технического задания – от 3-х недель.

Резиновые и фторопластовые компенсаторы компании «Френцелит»:

- Рабочие давления в системах: до 20 атм при температурах до 200 (300) °С;
- Проходной диаметр до 3000 мм;
- Специальный материалы, стойкие к большинству химически агрессивных веществ;
- Немецкое качество: Срок гарантии – 2 года, срок службы – 5...10 лет.
- Срок поставки после согласования технического задания – от 3-х недель.

Наибольший опыт и мировой авторитет был достигнут в разработке и производстве неметаллических компенсаторов и герметичных гибких соединений, изоляции и уплотнений для труб установок реформинга и крекинга, систем газочистки и утилизации технологических газов, теплообменников, фильтров, воздуховодов, газоходов, рекуператоров, печей различного назначения.
Использование изоляции, компенсаторов и уплотнений производства компании «Френцелит-Верке Гмбх и Ко. КГ» позволяет исключить утечки используемых и отходящих, в т.ч. опасных, газов, снизить расход топлива, существенно повысить надёжность и долговечность, повысить экологическую безопасность (в т.ч. путем отказа от применения асбеста) технологических систем предприятий нефтехимического комплекса.

Неметаллические компенсаторы компании «Френцелит»:

- Рабочие давления в системах: до 0,4 атм при температурах до 180 °С; □ 0,1 атм при температурах до 1100 °С;
- Значительные степени компенсации осевых смещений – до 70 % величины зазора, поперечных – до 30 % величины зазора, изгибающих и скручивающих смещений;
- Широкий температурный интервал применения: температура в системе – до +1100 °С;
- Герметичность тела компенсатора и фланцевого соединения (в соответствии с требованиями DECHEMA ZfP 1, an.2, it. 2.2 и RAL-GZ 719) гарантирует отсутствие утечек;
- Специальные конструкции компенсатров, адаптированные к работе в условиях влажных газов (паров), наличия вибрации, высокой зольности и пыльности;
- Специальный материалы, стойкие к большинству химически агрессивных веществ;
- Круглые и прямоугольные компенсаторы практически любых размеров (десятки метров по каждому измерению) под заказ по согласованному техническому заданию;
- Встройка компенсаторов на существующем оборудовании;
- Немецкое качество: Срок гарантии – 2 года, срок службы – 5...25 лет.
- Срок поставки после согласования технического задания – от 3-х недель;
- Прямые поставки через дочернее предприятие в России – минимальные цены;
- Вся продукция сертифицирована TÜV и LLoyd;
- Простота и легкость монтажа, металлическая арматура и крепеж могут изготавливаться самим заказчиком по чертежам компании «Френцелит-Верке Гмбх и Ко КГ»;
- Шеф-монтаж и обслуживание по требованию заказчика.

А также: Прокладочные материалы в комплекте с компенсаторами

- Рабочие давления в системах: до 200 атм при температурах от -210 до 650 °С;
- Практически любые химические среды;
- Прокладки любой геометрии под заказ.

Теплоизоляционные материалы

- Безасбестовые тканевые и волокнистые материалы для применений 1250 °С;
- На основе стекловолокна, базальто волокна, кварцевого волокна и кевлара;
- Канаты, шнуры, оплётки, тесьма, ткани практически любой толщины и плотности плетения;
- Специальные покрытия для специальных применений: абразивостойкие; защита от брызг жидкого металла; вибростойкие; звукопоглощающие.

ИРИМЭКС Казахстан, ТОО
Казахстан, 050000, г. Алматы, ул. Богенбай Батыра, 132
т: +7 (727) 296-5551, 52 моб.: +7 (777) 777-9998, +7 (701) 701-7878
info@irimex.kz www.irimex.kz

АСУ технологическими процессами и диспетчерского управления на базе программно-технического комплекса «КОСМОТРОНИКА» (ЗАО «ПИК ПРОГРЕСС»).

Фомичёв Игорь Анатольевич, Генеральный директор ЗАО «ПИК ПРОГРЕСС»,
Фомичёв Анатолий Игоревич, начальник отдела.

Компания ЗАО «ПИК ПРОГРЕСС» существует на рынке автоматизированных систем управления уже почти 20 лет. За это время мы накопили большой опыт в практическом освоении и внедрении новейших технологий производства аппаратуры для АСУ ТП, а также в продвижении в России передовых достижений в области технических и программных средств.

Программно-технический комплекс «КОСМОТРОНИКА» производства нашей компании предназначен для создания АСУ ТП и диспетчерского управления. Он позволяет автоматизировать объекты любой сложности и масштаба: от простых и локально расположенных до распределенных на значительной площади. Это особенно актуально для предприятий нефтегазовой отрасли, на которых различные объекты управления – подстанции, кусты скважин, насосные, и др., расположены на значительном удалении друг от друга.

Кроме того, наш комплекс широко и весьма успешно используются в регионах с суровыми и жесткими климатическими условиями. Количество объектов, работающих под управлением системы "КОСМОТРОНИКА", исчисляется сотнями. Среди них – ГРЭС, подстанции электроснабжения, кустовые насосные станции, кусты скважин, буровые установки, котельные, а также узлы учета электроэнергии, тепла и воды.

Наши АСУ ТП позволяют решать следующие задачи:

- непрерывный и всеобъемлющий контроль состояния удаленного объекта;
- дистанционное соблюдение заданного режима потребления электроэнергии (контроль нагрузки, соблюдение графика потребления и пр.);
- дистанционное управление объектом;
- удаленный контроль действий обслуживающего персонала;
- автоматическая блокировка неправильных действий персонала;
- повышение уровня организации учета энергоресурсов, оперативности и достоверности получения информации;
- повышение безопасности, культуры производства и улучшение условий труда;
- получение детальной информации о параметрах электросети, работы электрооборудования и осуществление диспетчеризации управления в режиме реального времени;
- оптимизирование технологических режимов работы.

Каждый контроллер системы конфигурируется под конкретную задачу, что делает систему наиболее оптимальной – ведь она формируется с учетом того, что действительно нужно данному предприятию. Контроллеры полностью совместимы со стандартом micro-PC, что позволяет без ограничений использовать наше оборудование в других системах, а также включать оборудование сторонних производителей в состав нашего комплекса.

Наши приборы устанавливаются непосредственно на объектах и одновременно осуществляют измерение и обработку всех основных параметров, необходимых для управления технологическим процессом. Быстрая установка предельных уровней и режимов работы даёт возможность гибко управлять производственным процессом, перенастраивать его согласно меняющимся задачам.

Вам больше нет необходимости каждый раз направлять своих специалистов непосредственно на объект: параметризация и калибровка оконечных устройств осуществляется дистанционно. Благодаря широкому спектру используемых каналов связи – как проводных (Ethernet, RS-485, связь по силовым кабелям электросети 6-10 кВ, связь по телефонным линиям), так и беспроводных (радиоканал, GSM) – система работает без сбоев в любых условиях и на больших расстояниях.

Представим несколько основных примеров применения АСУ ТП на базе ПТК «КОСМОТРОНИКА».

1. В системе электроснабжения предприятий нефтегазовой отрасли.

Наряду с АСУ ТП и диспетчерского управления, с помощью ПТК «Космотроника» реализуется система коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ), а также выполняется технический учёт электроэнергии (АСТУЭ).

Основу информационного обмена на нижнем уровне системы (рис. 1) составляют: приборы технического учета, устройства связи с объектами, счетчики электроэнергии различного вида, имеющие цифровой и аналоговый выход, устройства микропроцессорных защит типа СПАК, ЭКРА, Сириус, а также вся номенклатура аналоговых устройств с нормированным выходом и дискретные реле типа «сухой контакт».

Новейшая разработка ЗАО «ПИК ПРОГРЕСС» - малогабаритное многофункциональное устройство «УСО-ТМ» (рабочее название – «УСО-М2»), являющееся фактически контроллером малых размеров и совмещающее в себе возможности прибора технического учёта электроэнергии («ПТУ-М») и устройства связи с объектом («УСО-М») производства нашей компании.

Это устройство размещается в каждой ячейке распределительного устройства подстанции и выполняет все необходимые функции системы телемеханики. Т.е. непосредственные измерения токов, в том числе токов короткого замыкания, напряжений и мощностей, а также определение состояния сухих контактов и выполнение всех необходимых действий по телеуправлению.

На подстанции, также, устанавливается один или несколько промышленных контроллеров, занимающихся сбором данных, поступающих от устройств связи с объектом, а также от устройств микропроцессорных защит. Локальные промышленные контроллеры производства ЗАО «ПИК ПРОГРЕСС» конфигурируются как аппаратно, так и программно в зависимости от выполняемых функций.

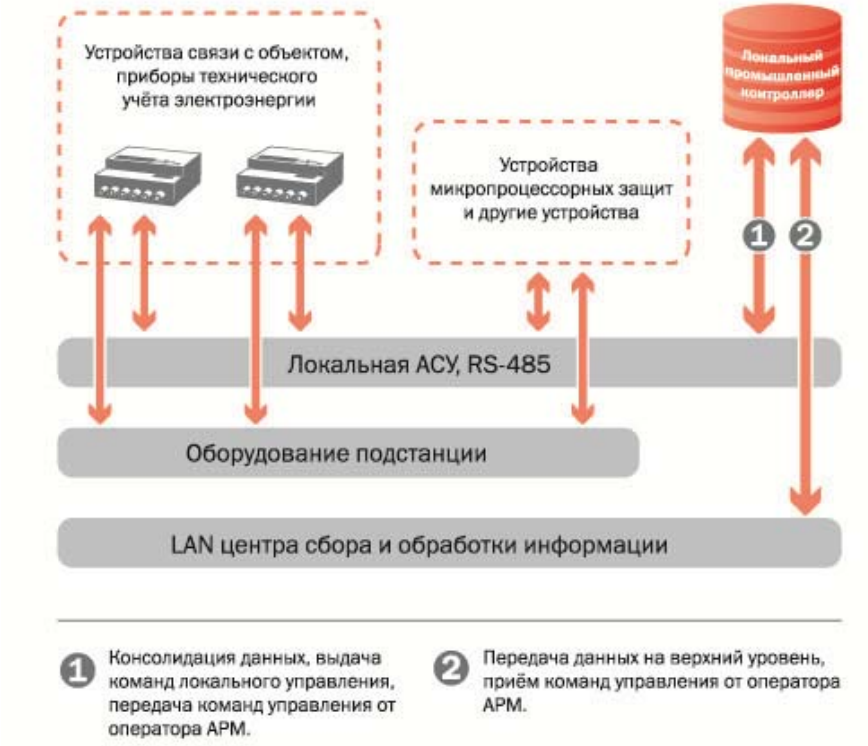


Рис. 1. Структура АСУ ТП подстанции электроснабжения.

Верхний уровень системы «КОСМОТРОНИКА» представляет собой центр сбора и обработки информации. Настройка прикладного программного обеспечения, а также наблюдение и управление работой объектов производится с помощью удобных экранных форм. На диспетчерском щите наглядно представлено состояние всех объектов автоматизации для данного района (рис. 2.) Диспетчерский щит, а также программное обеспечение верхнего уровня системы разработаны компанией ЗАО «ПИК ПРОГРЕСС».

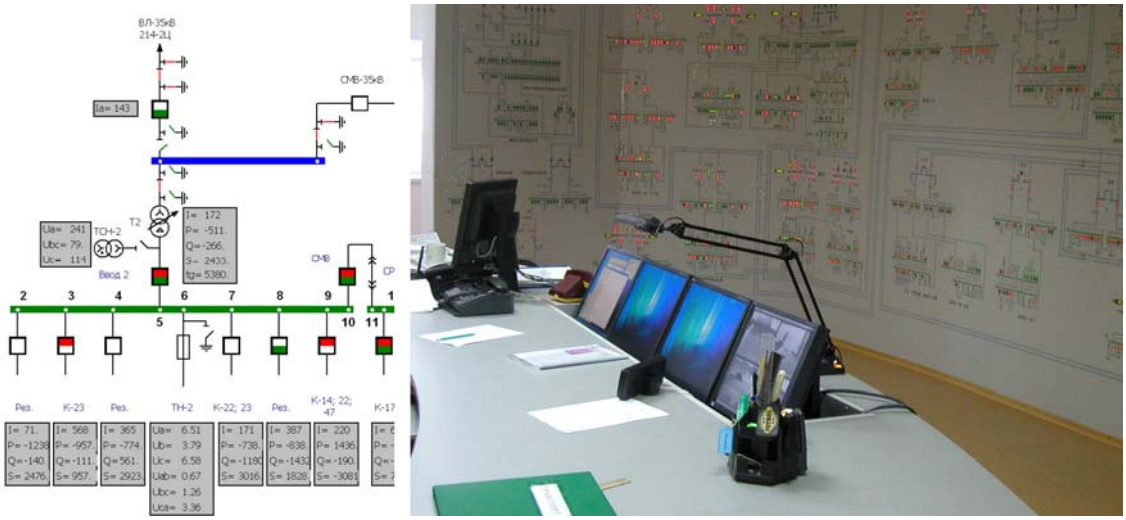


Рис. 2. Фрагмент экранной формы АРМ и диспетчерский щит.

Данные с контроллеров по линиям связи поступают на верхний уровень системы посредством коммуникационного сервера «Космотроника». Коммуникационный сервер составляет основу верхнего уровня системы. Он консолидирует данные, поступающие со всех объектов, в единую структуру, а также передает их смежным системам. Кроме того, коммуникационный сервер передает команды управления контроллерам на нижний уровень (рис. 3.)

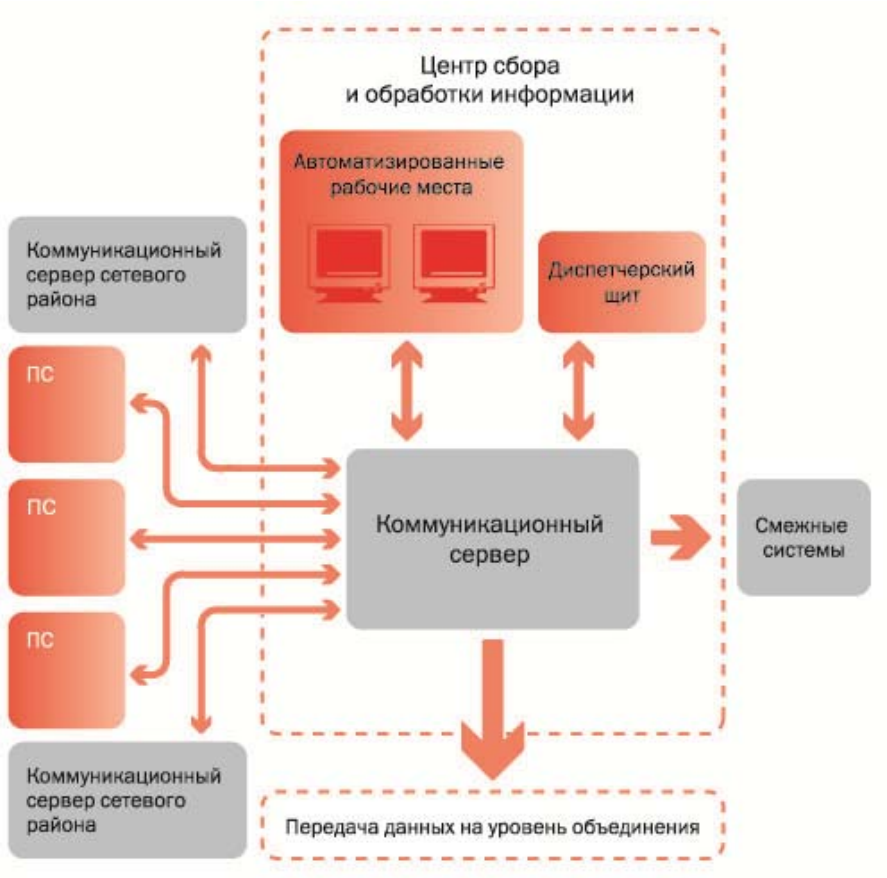


Рис. 3. Структура АСУ ТП на уровне управления.

Обмен данными на уровне коммуникационного сервера со смежными системами осуществляется по различным протоколам в том числе TCP/IP, Модбас, EC101/104.

2. Для оценки эффективности потребления электроэнергии кустами скважин.

В настоящее время важной задачей является повышение эффективности расхода энергоресурсов. Необходимо устанавливать приборы учета электроэнергии на зданиях и сооружениях промышленных объектов. В частности, на нефтедобывающих скважинах.

Решение задачи получения удельного расхода электроэнергии по каждой скважине требует значительных капиталовложений, т.к. необходимо устанавливать счетчики электроэнергии на каждый фидер, питающий отдельную скважину.

ЗАО «ПИК ПРОГРЕСС» предлагает решение этой задачи с использованием минимального комплекта оборудования, состоящего из одного счетчика электроэнергии, устанавливаемого на комплектной трансформаторной подстанции.

Кроме одного счетчика электроэнергии в составе промышленного контроллера «Космотроника» дополнительно устанавливается недорогое оборудование (устройство «УСО ТИ А» производства ЗАО «ПИК ПРОГРЕСС»), измеряющее активную составляющую тока, потребляемого каждой скважиной (рис. 4). Затем потребляемая электроэнергия на всем кусте делится пропорционально этим значениям для получения удельного расхода электроэнергии.

Рис. 4. Применение оборудования ПТК «КОСМОТРОНИКА» на кусте скважин.

В результате обеспечивается экономия до 50% денежных средств по сравнению с традиционной схемой, когда на каждый отходящий фидер устанавливается отдельный счетчик электроэнергии.

Решение, предлагаемое ЗАО «ПИК ПРОГРЕСС» соответствует классам точности 0.5 – 1, что является приемлемым для решения задачи оценки эффективности потребления электроэнергии кустами скважин.

Для передачи информации на верхний уровень контроллер «Космотроника» может использовать радиомодем со скоростью 9600 бод. Кроме того, имеется возможность подключаться к кустовой телемеханике и пользоваться её средствами связи. В случае отсутствия связи, профили нагрузки могут быть считаны и переданы на верхний уровень посредством переносного малогабаритного пульта производства нашей компании.

С помощью этого пульта можно вносить изменения в прошивки контроллера и просматривать оперативную информацию. Кроме того, переносной малогабаритный пульт позволяет выполнять коррекцию и синхронизацию времени счетчика электроэнергии и контроллера «Космотроника».

Помимо основной задачи, промышленный контроллер «Космотроника» способен выполнять дополнительные функции, например, автоматическое управление конденсаторной установкой для поддержания параметров электросети в заданном технологическом режиме, дистанционное включение / выключение, а также другие задачи.

3. Для автоматизации котельных.

Применение контроллеров «Космотроника» для автоматизации функционирования котельных позволяет обеспечить управление всеми процессами и технологическим оборудованием по оригинальным алгоритмам, без постоянного присутствия оперативного обслуживающего персонала.

Структурно типичная система управления котельной включает в себя:

- два рабочих контроллера «Космотроника» (основной и резервный), включенные по схеме полного резервирования функций;
- пульт управления котельной – автоматизированное рабочее место (АРМ), выполненное на базе компьютера с экраном, расположенным непосредственно в котельной;
- контроллер технического учета «Космотроника» для обработки данных, поступающих с приборов технического учета газа, тепла и электроэнергии;
- микропроцессорный блок контроля работоспособности и переключения рабочих контроллеров (арбитр переключения контроллеров).

Автоматически выполняются:

- ✓ переключение насосов (через заданное время) и управление режимами работы насосов,
- ✓ поддержание давления во внутреннем и внешнем контуре,
- ✓ поддержание температуры в помещении котельной,
- ✓ поддержание температуры прямой сетевой воды в теплосети,
- ✓ поддержание температуры во внутреннем контуре котлов,
- ✓ поддержание уровня в подпиточном баке,
- ✓ аварийное отключение оборудования по аварийным технологическим параметрам.

Все контроллеры объединены в единую локальную сеть вместе с пультом оператора – автоматизированным рабочим местом оператора-технолога, находящимся в помещении котельной. С его помощью производится управление оборудованием и технологическими задачами. Управление может производиться и удаленно. Всё оборудование размещается в стойке напольного исполнения габаритами 2200x800x800 мм (рис. 5.) Преимущество такой конструктивной схемы аппаратной части: малые габариты, малый вес, облегченный тепловой режим, меньшее количество соединительных кабелей. Все это приводит к повышению надежности работы оборудования.

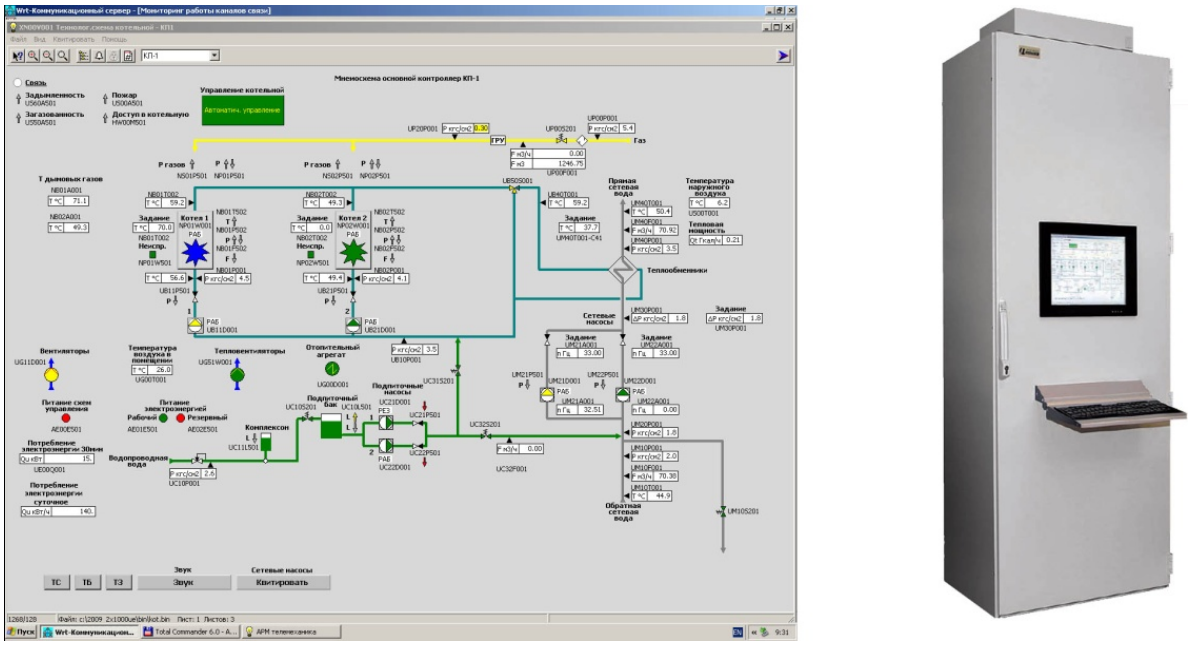


Рис. 5. Экранная форма АРМ и стойка для размещения оборудования ПТК «КОСМОТРОНИКА» автоматизированной котельной.

Более подробно с возможностями АСУ ТП и ДУ на основе ПТК «КОСМОТРОНИКА» Вы можете ознакомиться из прилагаемых брошюр, а также на нашем сайте www.kosmotronika.ru

ПИК ПРОГРЕСС, ЗАО
Россия, 111024, Москва, ул. Авиамоторная, д. 51А
т: +7 (495) 365-50-58, ф.: +7 (495) 365-50-36
info@kosmotronika.ru www.kosmotronika.ru

WEDECO

УЛЬТРАФИОЛЕТ & ОЗОН

ITT

- Опыт разработки и внедрения с 1976 года
- Тысячи реализованных проектов в мире
- Десятки реализованных проектов в России
- Решения для обеззараживания питьевой и сточной воды
- Корпусные и лотковые системы для УФ обеззараживания
- Обработка питьевой и сточной воды ОЗОНом
- Высокая энергоэффективность систем WEDECO
- Признанное в мире качество и надёжность

ВЕДЕКО Центр
119334, Москва, ул. Вавилова, д.5, стр. 3, офис 313
Tel: +7(495) 961-1270; 961-1273 Tel/Fax: (495) 961-1277
http://itt-wedeco.ru
info@itt-wedeco.ru

FABRIKANT.RU
СДЕЛАНО В РОССИИ

Адрес: 123317, Москва, Тестовская ул., д. 10, 11 этаж
Телефон / факс: +7 (495) 514-02-04
E-mail: info@fabrikant.ru

www.fabrikant.ru

Реклама

Календарь проведения конференций ООО «ИНТЕХЭКО» - www.intecheco.ru

27-28 марта 2012 г. – Пятая Международная металлургическая конференция МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО-2012

инновационные технологии для обновления металлургических печей, повышения экономичности и эффективности металлургии, новейшие разработки в области газоочистки, водоочистки, переработки отходов, решения для автоматизации и промышленной безопасности.

28 марта 2012 г. – Третья Межотраслевая конференция АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА-2012

лучшие технологии, образцы красок и лакокрасочных материалов для защиты от коррозии, огнезащиты и изоляции, вопросы промышленной безопасности, противокоррозионная защита, усиление и восстановление строительных конструкций зданий, сооружений и технологического оборудования предприятий нефтегазовой отрасли, энергетики, металлургии, машиностроения, цементной и других отраслей промышленности.

24 апреля 2012 г. -Третья Нефтегазовая конференция ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2012

комплексное решение вопросов экологической безопасности нефтегазовой отрасли, вопросы газоочистки, водоподготовки и водоочистки, утилизации ПНГ, переработки отходов.

5-6 июня 2012 г. - Четвертая Всероссийская конференция РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ-2012

модернизация и реконструкция электростанций ТЭЦ, ГРЭС, ТЭС, ГЭС, повышение эффективности, надежности, автоматизации, безопасности и экологичности энергетики, инновационные разработки для повышения ресурса и эффективности турбин, котлов и другого энергетического оборудования.

25-26 сентября 2012 г. - Пятая Международная межотраслевая конференция ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2012

единственное межотраслевое мероприятие в СНГ, охватывающее практически все вопросы газоочистки, пылеулавливания, золоулавливания, вентиляции и аспирации (электрофильтры, рукавные фильтры, скрубберы, циклоны, вентиляторы, дымососы, конвейеры, пылетранспорт, агрегаты питания электрофильтров, пылемеры, газоанализаторы, АСУТП, промышленные пылесосы, фильтровальные материалы, оборудование систем вентиляции и кондиционирования).

30-31 октября 2012г. – Третья Межотраслевая конференция ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ-2012

лучшие технологии водоснабжения, водоподготовки, водоотведения и водоочистки, различные способы обработки воды, подготовка и очистка промышленных сточных вод, фильтрование, абсорбция, озонирование, глубокое окисление, нанотехнологии, подготовка чистой и ультрачистой воды, замкнутые системы водопользования, решения проблем коррозии в системах оборотного водоснабжения, приборы контроля качества воды, автоматизация систем водоподготовки и водоочистки в промышленности.

27 ноября 2012 г. – Третья Межотраслевая конференция АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА-2012

новейшие решения для автоматизации предприятий энергетики, металлургии, нефтегазовой и цементной промышленности, современные информационные технологии, IT, АСУТП, ERP, MES-системы, контрольно-измерительная техника, газоанализаторы, расходомеры, спектрометры, системы мониторинга, контроля, учета, КИП и автоматизации технологических процессов.

© ООО «ИНТЕХЭКО» 2008-2011. Все права защищены.

ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ ОБРАЩАЙТЕСЬ В ООО «ИНТЕХЭКО»:
Председатель оргкомитета конференций
Директор по маркетингу ООО «ИНТЕХЭКО» - Ермаков Алексей Владимирович,
тел.: +7 (905) 567-8767 факс: +7 (495) 737-7079
admin@intecheco.ru , www.intecheco.ru